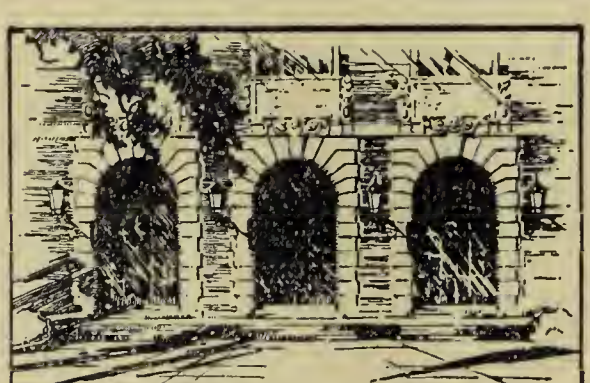
OAK ST. HDSF

ILLINOIS STATE
LABORATORY
OF NATURAL HISTORY
LIBRARY



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
506
NEU
v. 40-44
cop. 2

NATURAL HISTORY
FEB 9 19

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Vierzigster Jahrgang.
1908.

Mit 2 Tafeln.

BERLIN.
Weidmann'sche Buchhandlung.
1909.

506
NEU
V. 40-44
Cop. 2

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder V
Rechnungsabschluss für das Jahr 1908 VIII

Sitzungsberichte:

Thema der in den Sitzungen gehaltenen Vorträge:

15. Januar 1908. M. Scholtz: Über alkoholfreie Getränke IX
19. Februar 1908. G. Falckenberg: Über ungedämpfte elektrische Schwingungen und ihre Anwendung in der drahtlosen Telegraphie XIII
4. März 1908. H. Schulz: Über die Bedeutung der Kieselsäure für das organische Leben . XIII
27. Mai 1908. G. Fischer: Über die vergleichende Histologie der Zähne XIV
O. Jaekel: Über die Uferabbrüche in Hiddensoe XVII
24. Juni 1908. W. Müller: Über Acentropus niveus . XVIII
E. Mangold: Über den Rhythmus tierischer Bewegungen XVIII
22. Juli 1908. W. Roth: Über Salpeter aus Luft . . . XX
25. Novbr. 1908. W. Müller: Demonstration des Gehäuses einer Käferlarve (Clythra quadripunctata) XXII
O. Jaekel: Über trilobitartige Formen im Kambrium und Silur XXII
M. Bleibtreu: Über das Verhalten des Glykogens in den Fröschen unserer Greifswalder Umgebung XXII
16. Dezbr. 1908. W. Müller: Demonstration eines an der Rügen'schen Küste gefischten Exemplars vom Sternrochen (Raja radiata) XXIV
M. Kochmann: Über pharmakologische Wirkungen und therapeutische Leistungen des Alkohols XXIV

Seite

Wissenschaftliche Mitteilungen und Abhandlungen:

W. Dogs: Metamorphose der Respirationsorgane bei Nepa cinerea. Mit 2 Tafeln 1

W. Deecke: Eine Tiefbohrung in Heringsdorf (Usedom) . . . 56

G. W. Müller: Über das Vorkommen des Sternrochens an der Rügenschen Küste 61

Anhang:

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar bis 31. Dezember 1908.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1908.

Ehrenmitglieder:

Herr Prof. Dr. Richarz, Marburg.
Herr Prof. Dr. Deecke, Freiburg i/B.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Dr. Auwers, Professor.
- Biel, Kaufmann.
- Bischof, Lehrer.
- Dr. Bleibtreu, Professor.
- Dr. Brass, Kreistierarzt.
- Dr. Buchwald, Apothekenbesitzer.
- Burau, Ingenieur.
- Dr. Credner, Geh. Rat.
- Dr. Eisenlohr, Assist. am chem. Institut.
- Dr. Engel, Professor.
- Dr. Falckenberg, Assist. am physikal. Inst.
- Dr. Friedel, Assist. am anatom. Institut.
- Dr. Goeze, Garteninspektor.
- Dr. Grawitz, Geh. Rat.
- Dr. Habermann, Direktor der Gasanstalt.
- Dr. Halben, Privatdozent.
- Haupt, Apothekenbesitzer.
- Dr. Henkel, Professor.
- Dr. Herweg, Privatdozent.
- Dr. Hoffmann, Professor.
- Dr. Jaekel, Professor.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Kallius, Professor.
- Kuhlo, Postdirektor.
- Dr. Limpricht, Geh. Rat.

Greifswald: Herr Dr. Loeffler, Geh. Rat.
- Loeper, Rentier.
- Dr. Mangold, Privatdozent.
- Dr. Mie, Professor.
- Dr. Milch, Professor.
- Dr. Minkowski, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Müller, Professor.
- Ollmann, Justizrat.
- Dr. Payr, Professor.
- Dr. Peiper, Professor.
- Dr. Peter, Professor.
- Dr. Philipp, Privatdozent.
- Dr. Posner, Professor.
- Dr. Prosch, Rentier.
- Dr. Rehmke, Professor.
- Dr. Ritter, Professor.
- Dr. Römer, Professor.
- Dr. Roth, Professor.
- Dr. Scholtz, Professor.
- Schorler, Kaufmann.
- Dr. Schultze, Geh. Rat.
- Dr. Schulz, Geh. Rat.
- Dr. Schultze, Professor.
- Schünemann, Professor.
- Dr. Schütt, Professor.
- Dr. Starke, Professor.
- Dr. Streif, Assistent am zoolog. Institut.
- Dr. Strecker, Privatdozent.
- Dr. Thomé, Geh. Rat.
- Dr. Vahlen, Professor.
- Dr. Weismann, Geh. Rat.
- Wentzell, Brauereidirektor.

Stettin: - Winckelmann, Professor.

Vorstand für 1909.

Professor Dr. Bleibtreu, Vorsitzender.
Professor Dr. Posner, Schriftführer.
Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Peter, Redakteur der Vereinszeitschrift.
Dr. Herweg, Bibliothekar.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1908.

Einnahmen.

Beitrag von 65 Mitgliedern	325,—	Mk.
Ausserordentliche Beiträge von Mitgliedern	215,—	-
Beihülfe Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,—	-
Sparkassen-Einnahmen	1,93	-
Verkauf der Vereinsschrift	85,90	-
	927,83	Mk.

Ausgaben.

Herstellung der Vereinsschrift	598,40	Mk.
Porto etc.	15,65	-
Buchbinder	3,80	-
Inserate	39,50	-
An den Kassierer zurückgezahlt	48,98	-
Bedienung	46,—	-
	752,33	Mk.

Einnahmen	927,83	Mk.
Ausgaben	752,33	-
Bestand	175,50	Mk.

Sitzungsberichte.

Sitzung vom 15. Januar 1908.

Herr Professor Scholtz sprach über alkoholfreie Getränke. Die Alkoholfrage gehört zu denjenigen, über die erst die neuere Wissenschaft der Hygiene einiges Licht verbreitet hat. Früher galten die alkoholischen Getränke, namentlich der Wein, als harmlose Freunde, die den Menschen aus den Sorgen des Lebens zum Frohsinn emporheben. Die deutlich zu Tage tretenden schädlichen Wirkungen des Branntweingenusses haben zuerst eine Reaktion gegen den Alkohol hervorgerufen, doch steht der Alkoholverbrauch eines starken Wein- und Biertrinkers dem des Schnapssäufers kaum nach. Die Bestrebungen, die daraus entsprangen, um den schädlichen Folgen entgegen zu arbeiten, mag man im einzelnen billigen, oder, soweit sie den Kampf gegen jeden Alkoholgenuss führen, als zu weitgehend betrachten, jedenfalls haben sie das Verdienst, den Menschen das Gewissen geschärft und ein weit verbreitetes Misstrauen gegen den Alkohol hervorgerufen zu haben. Eine natürliche Folge dieser Bestrebungen war, dass man sich nach Ersatzmitteln für die alkoholischen Getränke umsah, und so ist innerhalb weniger Jahre eine ganz neue Industrie, die der alkoholfreien Getränke, entstanden, deren Vertreter die durstige Menschheit auf den verschiedensten Wegen mit harmlosen und wohlschmeckenden Ersatzmitteln für Wein und Bier versorgen wollen. Das natürlichste Ersatzmittel wären die von jeher zu Erfrischungszwecken benutzten Fruchtsäfte. Wer sich aus

einem guten Himbeer-, Kirsch- oder Johannesbeersaft mit kohlensäurehaltigem oder kohlensäurefreiem Wasser eine Limonade bereitet, wird weder über Mangel an Wohlgeschmack, noch an Erfrischung zu klagen haben. Aber als die Frage nach Ersatzmitteln der alkoholischen Getränke einmal aufgeworfen war, wollte man etwas Neues haben, und diesem Verlangen wurde von der Industrie durch die Darstellung der verschiedenartigsten alkoholfreien Getränke in ausgiebiger Weise Rechnung getragen. Man kann die grosse Zahl alkoholfreier Getränke, die in den letzten Jahren in den Handel kommen, in drei Gruppen teilen; in die sogenannten alkoholfreien Biere und Weine, in die aus Apfelsaft bereiteten, und in die gewöhnlichen Brauselimonaden. Die Berechtigung der Namen „alkoholfreies Bier“ und „alkoholfreier Wein“ ist vielfach angefochten worden, da Bier und Wein durch jahrhundertelangen Gebrauch festgelegte Begriffe sind und Alkohol ein unerlässlicher Bestandteil dieser Getränke ist. Da die Bezeichnung aber eine Täuschung nicht aufkommen lässt, so dürfte so lange nichts dagegen einzuwenden sein, als es sich um Produkte handelt, die tatsächlich aus den Grundlagen der Bier- und Weinbereitung, also aus Malz und Hopfen oder aus Weintrauben dargestellt werden. Für die Darstellung solcher „alkoholfreien Biere“ sind in den letzten Jahren eine grosse Zahl von Patenten genommen worden, nach denen entweder der unvergohrene Malzauszug nach dem Kochen mit Hopfen sterilisiert und dadurch haltbar gemacht wird, oder aber es wird das fertige Bier durch Kochen von Alkohol befreit und nachträglich wieder mit Kohlensäure gesättigt, oder endlich der Malzauszug wird an Stelle von Hefe mit anderen Gährungserregern versetzt, die nicht Alkohol, sondern andere Stoffe, z. B. Milchsäure, produzieren. Trotz vieler Bemühungen ist die Aufgabe, auf einem dieser Wege ein wohlschmeckendes und haltbares Getränk zu erzielen, noch nicht gelöst. Diese Produkte sind kaum im Handel zu finden und die Berichte der deutschen Nahrungsmitteluntersuchungsämter enthalten noch keine Angaben über ihre Zusammensetzung. Einige Brauereien

kommen der antialkoholischen Richtung dadurch entgegen, dass sie „alkoholarme“ Biere in den Handel bringen. Diese Biere enthalten 1—2% Alkohol und unterscheiden sich fast nicht von den in vielen Gegenden Deutschlands üblichen „einfachen“ Bieren. Sehr zahlreich sind hingegen diejenigen Produkte, die durch ihren Namen oder durch ihr Aussehen den Anschein erwecken sollen, als ob sie zu Malz und Hopfen in welcher Beziehung ständen, während sie tatsächlich nur kohlensäurehaltige, gefärbte, aromatisierte Zuckerlösungen darstellen. Hierhin gehören z. B. Methbier, Hopkos, Ohnegohr, Malz-Brause, Champagnerweisse und viele andere. Die Industrie der „alkoholfreien Weine“ beruht auf den Bestrebungen des Professor Müller-Thurgau in Wädenswil, der unablässig bemüht war, den Weinmost in haltbaren Zustand überzuführen. Es geschieht das durch Pasteurisieren, d. h. durch Erhitzen des frisch gepressten Traubensaftes, der nach dem Filtrieren auf Flaschen gefüllt und dann nochmals erhitzt wird. Dieses Verfahren wird heute von mehreren Weinmostkeltereien angewandt, und es kommen reine und wohlschmeckende Produkte dieser Art in den Handel, wenngleich diesen Mosten das Weinaroma fehlt, denn dieses entwickelt sich ja erst durch die Gährung und das Altern des Weines. Das Aroma der Weinbeeren ist im Gegensatz zu dem der Erd- und Himbeeren nur gering. Auch dürften diese Präparate noch zu teuer sein, um als Waffe im Kampfe gegen den Alkohol dienen zu können. Viel eher eignen sich hierzu die aus Apfelsaft hergestellten Getränke, die heute in sehr guter Beschaffenheit im Handel sind und die durch ihr harmonisches Verhältnis zwischen Zucker und Säure dem Geschmack zusagen. Leider erwächst diesen Getränken ein Konkurrent in den aus amerikanischem Dürrobst dargestellten Produkten, wie Pomril, Frutil, Apfelblümchen, die z. T. mit grosser Reklame angepriesen werden. Das Reichsgericht hat schon dahin entschieden, dass Auszüge aus amerikanischem Dürrobst nicht als „Apfelsaft“ bezeichnet werden dürfen, und das Verlangen ist nicht unbillig, dass der

Konsument über die Herkunft seines Getränkes durch die Aufschrift nicht getäuscht, sondern aufgeklärt wird.

Bei weitem die grösste Klasse der alkoholfreien Getränke stellen die Brauselimonaden dar, die leider auch die minderwertigsten Vertreter dieser Genussmittel sind. Ursprünglich verstand man ja unter einer Brauselimonade nichts anderes als eine Mischung eines Fruchtsaftes mit kohlensäurehaltigem Wasser. Seitdem die Herstellung dieser Limonaden in den Grossbetrieb übergegangen ist, der sie dem Konsumenten fix und fertig in Flaschen gefüllt liefert, sind mehrere sehr unliebsame Abänderungen in ihrer Darstellung getroffen worden. Die Farbe des echten Fruchtsafts ist in kohlensäurehaltigem Wasser nicht lange haltbar, und so griff man vielfach zu dem einfachen Ausweg, den Fruchtsaft wegzulassen und ihn durch Zucker und einen Teerfarbstoff zu ersetzen. Das fehlende Aroma wird durch eine Essenz erzeugt und vielfach setzt man Auszüge von Seifenwurzel und Quillayarinde hinzu, um den bleibenden Schaum der mit echtem Fruchtsaft bereiteten Brauselimonaden zu erzielen. Die Bestrebungen der Vertreter der Mässigkeitsbewegung, die darauf hinauslaufen, alle Surrogate bei der Herstellung alkoholfreier Getränke zu verbieten, werden kaum Erfolg haben, da sie viel zu weit gehen, aber viel wäre schon gewonnen, wenn eine deutliche Kennzeichnung aller Surrogate durchgeführt werden könnte. Dies ist das Ziel, das zunächst angestrebt werden muss. Auch die Preisfrage ist, soweit es sich um die Bekämpfung des Alkohols handelt, von entscheidender Wichtigkeit. Viele grosse industrielle Betriebe liefern ihren Angestellten heute schon kohlensäurehaltiges Wasser mit und ohne Fruchtsaft für wenige Pfennige, vor allem tut das die Eisenbahnverwaltung. Erst, wenn wohlschmeckende alkoholfreie Getränke überall wohlfeiler zu haben sein werden als die alkoholhaltigen, und wenn durch eine ausreichende Deklaration aller Surrogate eine Gewähr für die gute Beschaffenheit der Getränke geboten sein wird, wird sich von ihrer Einführung ein Erfolg in der Bekämpfung des Alkoholgenusses erhoffen lassen.

Sitzung vom 19. Februar 1908.

Herr Privatdozent Dr. Falckenberg sprach über ungedämpfte elektrische Schwingungen und ihre Anwendung in der drahtlosen Telegraphie. Der Vortragende zeigte mit zwei Galvanometern sehr kleiner Schwingungsdauer, sogenannten Oscillographen, die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke, wenn eine Selbstinduktion oder Capacität in den Wechselstromkreis eingeschaltet wurde, und dass sich die Widerstände der Selbstinduktion und Capacität vollständig gegenseitig aufheben können. Dieser Fall tritt ein, wenn die Schwingungsdauer des Wechselstroms $= 2\pi \sqrt{\text{Selbstinduction} \cdot \text{Capacität}}$ ist. Der Vortragende zeigte dann an der Hand von mehreren Experimenten, dass in einem Stromkreis, bestehend aus Capacität, Selbstinduktion und einem mit Gleichstrom betriebenen elektrischen Lichtbogen, ungedämpfte Schwingungen entstehen können, deren Schwingungsdauer durch obige Gleichung gegeben ist. Besonders schnelle Schwingungen können erzeugt werden, wenn der Flammenbogen zwischen Kohle und gekühlter Kupferelektrode in Leuchtgas zwischen den Polen eines starken Elektromagneten sich bildet. Die so erzeugten Schwingungen lassen sich leicht auf hohe Spannungen transformieren und wurden mit diesen Schwingungen die bekannten Tesla-Experimente ausgeführt. Sehr geeignet sind diese ungedämpften elektrischen Schwingungen für die „drahtlose Telegraphie", da sie eine scharfe Abstimmung der einzelnen Stationen gestatten, so dass Stationen mit $1\,\%$ Differenz in der Schwingungsdauer der benutzten Wellen sich nicht mehr stören.

Sitzung vom 4. März 1908.

Herr Professor H. Schulz sprach über die Bedeutung der Kieselsäure für das organische Leben. Der Vortragende entwickelte zunächst die Stellung, welche die Kieselsäure im Aufbau des Pflanzenorganismus einnimmt und wies darauf hin, dass der Gehalt an Kieselsäure abnimmt, je höher die Pflanze organisiert ist. Am reichlichsten ist sie vertreten bei den sogenannten

Kieselalgen, dann folgen die Schachtelhalme, die Bärlapparten und darauf die Gräser. Ein ganz ähnliches Verhalten wie bei den Pflanzen findet sich in der Tierwelt wieder. Auch hier sinkt der Kieselsäuregehalt der Gewebe mit steigender Organisation bezw. der Höhe der gesamten Entwicklung. Es lässt sich dann aber weiter für das Tierreich der Nachweis erbringen, dass ein ganz bestimmtes Gewebe, das sogenannte Bindegewebe, in unmittelbarster Beziehung zur Kieselsäure steht, der Art, dass man aus dem Kieselsäuregehalt der Asche eines tierischen Organes unmittelbar einen Schluss ziehen kann auf den Bindegewebsgehalt des frischen Organes. Was für die Tiere gilt, gilt auch für die Gewebe des Menschen. Und weiter liess sich zeigen, dass mit zunehmendem Alter des Individuums der Gehalt an Kieselsäure in seinem Bindegewebe abnimmt. Das Einzelindividuum durchläuft also in seiner Entwicklung hinsichtlich der Kieselsäure jedesmal die Entwicklungsformen des ganzen grossen Tierreiches. Weiter wies der Vortragende darauf hin, dass es der organischen Chemie bekannt ist, dass das Grundelement der Kieselsäure, das Silicium, in gewissen organischen Verbindungen den diesen eigentümlichen Kohlenstoff ganz oder zum Teil zu vertreten imstande ist. Es ergibt sich aus den bisher geschilderten Verhältnissen die Möglichkeit, daran zu denken, dass in der Entwicklung der Tiere etwas Ähnliches der Fall sein kann, der Art, dass man die Ansicht aufstellen kann: In der Entwicklung aller lebenden Wesen findet sich ein Zeitpunkt, in dem das Bindegewebe noch nicht auf der erreichbaren Höhe seiner Entwicklung sich befindet. Dies Stadium kann für niedere Organismen von Dauer sein, geht vorüber bei den hoch und höchst entwickelten Lebewesen, lässt sich bei diesen aber in bestimmten früheren Entwicklungsepochen noch als existierend nachweisen.

Sitzung vom 27. Mai 1908.

Herr Privatdozent Zahnarzt Dr. Guido Fischer sprach „Über die vergleichende Histologie der Zähne“.

Nach einleitenden Worten ging der Vortragende dazu über, an einer grösseren Anzahl von Lichtbildern den Beweis zu erbringen, wie kompliziert die inneren Hohlräume menschlicher wie tierischer Zähne zu sein pflegen. Auf Grund eines grossen Materials hat Herr Dr. Fischer den Nachweis geliefert, dass die Backenzahnwurzeln menschlicher Zähne normaliter mehr oder weniger feine Verzweigungen ihres inneren Pulpagewebes aufweisen. Besonders in der Gegend der Wurzelspitze können alle menschlichen Zähne verästelt sein und ähnliche Zustände beherbergen, wie sie bei Zähnen der Herbivoren und Carnivoren vorhanden sind. Nicht genug, dass gröbere Pulpaverzweigungen das Innere gewisser Zahnwurzeln komplizieren, es treten noch weitere Differenzierungen im Wurzeldentin der meisten Zähne in Gestalt von Markräumen auf. Auch bei Tieren kann man sich von deren Vorhandensein überzeugen, besonders im Dentin der immer wachsenden Nagerzähne, wo sich breitere Gewebsstreifen mit Blutkapillaren weit ins Dentin erstrecken. Biologisch haben diese Markräume die Bedeutung, den Stoffwechselverkehr in dem von zarten Kanälen durchsetzten Dentin zu erhöhen. Infolge dieses Baues sind auch die Nagerzähne in der Tat ausserordentlich befähigt, den höchsten Anforderungen zu genügen.

Der Vortragende leitete damit auf ein von ihm neu erschlossenes Gebiet über, auf das biologische Verhalten der Pulpa während der Funktion des Zahnes. Es hat sich die überraschende Tatsache ergeben, dass das von der Pulpa gebildete Dentingewebe und seine Nachbarschaft zeitlebens Veränderungen zu erleiden hat, die vor allem darin bestehen, dass im Innern des Zahnes neue Elfenbeinmassen angelagert werden. Der funktionelle Reiz des Kaudruckes scheint zu genügen, um eine gleichmässige Vermehrung des Dentins an der dem Pulpagewebe zugekehrten Wandung hervorzubringen. Treten diese Reize in verschiedenen Etappen auf, so registriert auch das neugebildete Dentin diese Unregelmässigkeit der Erregungen, indem schichtenweise die einzelnen innerhalb einer Reizzone ge-

legenen Dentinmassen einen von einander verschiedenen Bau aufweisen. Dabei haben die Reizqualitäten und -quantitäten einen besonderen Einfluss; langdauernde Erregungen breiten sich im allgemeinen diffus über das ganze Pulpagewebe aus, so dass dieses überall gleichmässige Schichten neuen Dentins hervorbringt. Die Backenzähne der gleichmässig und anhaltend mahlenden Rinderkiefer z. B. illustrieren diese Zustände ganz ausgezeichnet. Andererseits finden nach kurzen scharfen Bissreizen höckerartige Dentinanbildungen statt, was man in Zähnen von Hunden und Katzen sehr leicht beweisen kann, wo der Kaudruck von untergeordneter Bedeutung ist, während der Reiz scharfer Bisse in den Vordergrund getreten ist. Die Pulpa besitzt in dieser Fähigkeit, neue Hartsubstanzen auf Reize hin zu erzeugen, ein hervorragendes Schutzmittel, das noch durch seinen eigenartigen Bau imponiert. Während nämlich das Dentin aus der Zahnentwicklungsperiode durch die Gleichmässigkeit seines Röhrensystems charakterisiert ist, sieht man beim Schutzdentin, wie man die physiologische Dentinneubildung bezeichnet, je nach der Intensität der Reize ein immer solideres Dentingewebe auftreten. Die Kanälchen nehmen hier mehr und mehr unregelmässigen Verlauf, werden an Zahl geringer und können sogar völlig verschwinden. Dafür nimmt das verkalkte Grundgewebe mehr und mehr zu. Für das Fortschreiten der Mikroorganismen bei kariösen Prozessen hat diese Eigenschaft der Schutzdentinstruktur die grösste Bedeutung erlangt, da durch die solide Ausbildung des Dentins die Wege, auf welchen die Bakterien vorzudringen pflegen, die Dentinkanäle, verlagert oder ganz verschlossen werden, so dass der im normalen Dentin gleichmässige Ansturm der Mikroorganismen an der Schutzdentingrenze längere Zeit hingehalten werden kann. Dadurch aber findet die Pulpa die Möglichkeit, sich immer von neuem durch Schutzdentinbildung zu wehren. Es hängt indess auch sehr von dem jeweiligen Bestande der Pulpa selbst ab, ob sie diese funktionellen Reize in jedem Falle zu erwidern vermag; die kräftig konstituierte Pulpa scheint dies zu können,

während die durch Allgemeinleiden, wie Anämie, Chlorose, Tuberkulose, Diabetes u. a. geschwächte Pulpa sich nicht mehr dazu aufraffen kann. Der Vortrag wurde durch 60 makroskopische und mikroskopische Präparate unterstützt, die vermittelst des Projektionsapparates vorgeführt wurden.

Darauf sprach Herr Professor Jaekel über die Uferabbrüche in Hiddensoe. Die landschaftlichen Reize des dortigen Steilufers machen die Insel zu einem Sorgenkinde, auffallend wenig allerdings für die Stadt Stralsund als Besitzerin, wohl aber für die Regierung, die an den Uferabbrüchen durch den Leuchtturm auf dem Dornbusch und durch die Gefahr von Meeresdurchbrüchen an der schmalsten Stelle der Insel bei Neuenkirchen in Mitleidenschaft gezogen ist. Zur Abwehr erneuter Durchbrüche sind für sehr hohe Summen Schutzwälle bei Neuendorf und Plockshagen errichtet. Andererseits ist neuerdings die Sicherheit des Leuchtturms in bedenklicher Weise gefährdet. Der ihn tragende Teil der Insel besteht, wie Elbert später nachwies, aus Mergel und Sandschichten, deren Schichtflächen nach dem Meere zu geneigt sind und dadurch schon zu Abrutschungen neigen. Während solche nun bisher nur kleine Stücke vom Steilufer zu Fall brachten, hat sich seit 2 Jahren eine grössere Kluft gebildet, die unmittelbar vor dem Leuchtturm einen langen bis 150 Meter breiten Streifen Landes in Bewegung gebracht hat und damit auch die geologischen Fundamente des Leuchtturms so nahe an den jetzt noch festen Steilrand bringt, dass auch dieser früher oder später ins Wanken geraten wird. Natürlich lässt sich ebensowenig, wie bei einem baufälligen Hause, vorher sagen, wie lange es noch halten kann, aber andererseits lässt sich eben die Tatsache nicht verheimlichen, dass durch die neuen Brüche auch die Tage oder wenigstens Jahre des Leuchtturms gezählt und plötzlich Überraschungen bezüglich seiner Haltbarkeit nicht ausgeschlossen sind. Der Vortragende erläuterte die bemerkenswerten Darlegungen durch geologische Skizzen und Karten, die er vom Steilrand des Dornbusches aufgenommen hat.

Sitzung vom 24. Juni 1908.

Herr Professor Dr. W. Müller sprach über Acentropus niveus, einen Schmetterling, der hier im Bodden lebt. Die Raupe findet sich in der Tiefe von 1—2 Metern an verschiedenen Pflanzen (Zanichellia, Potamogeton pectinatum, Zostera). Anfangs bohrt sie sich in die Pflanzenstengel, später fertigt sie sich ein Gehäuse aus Pflanzenstückchen. In einem ähnlichen Gehäuse und an gleicher Stelle erfolgt auch die Verpuppung; das Gehäuse ist von einem silberweiss-glänzenden Gespinnst ausgekleidet. Diese Farbe rührt von eingeschlossener Luft her, welche die Raupe ausgeschieden hat. Die Atmung der Puppe erfolgt durch offene Stigmen durch Vermittlung der im Gespinnst eingeschlossenen Luft. Der Schmetterling sieht in beiden Geschlechtern auffallend verschieden aus. Das Männchen unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen Kleinschmetterlingen. Erst eine mikroskopische Untersuchung lässt einen eigentümlichen Bau mancher Schuppen erkennen, dieselben sind am Rand fein behaart. Es findet sich nur an feuchten Stellen, vor allem an den Pfählen der Badeanstalten dicht über dem Wasser, auch über das Wasser hinflatternd, mit dem Wasser in Berührung. Häufig kann man sie hier beobachten von Mitte Mai bis Mitte Juni und Mitte August bis Mitte September. Die Weibchen haben kurze Flügelstümmel und lange Beine, letztere sind z. T. mit langen Schwimmhaaren versehen. Sie sind unfähig, das Wasser zu verlassen, schwimmen im Wasser etwa nach Art eines Wasserkäfers umher. Die Begattung erfolgt an der Oberfläche des Wassers, derart, dass sich das Weibchen unter Wasser, das Männchen über Wasser befindet. Die Atmung des Weibchens ist eine Hautatmung. Die Art ist nahe verwandt den anderen Kleinschmetterlingen, deren Raupen ebenfalls unter Wasser leben.

Sodann sprach Herr Privatdozent Dr. Mangold „Über den Rhythmus tierischer Bewegungen“. Von altersher haben die rhythmischen, wie von einem unsichtbaren Uhrwerk getriebenen Bewegungen tierischer Organe das besondere Interesse der Beobachter wachgerufen, und

auch in den letzten Jahren hat die physiologische Forschung einige Fortschritte gemacht in der theoretischen Erklärung der Rhythmizität als der Fähigkeit, auf einzelne oder dauernde Reize mit einander in bestimmten Zeiträumen folgenden Bewegungen zu reagieren. Das bekannteste Beispiel bildet das Herz, ein muskulöses und zugleich von Nervenfasern und Nervenzellen reichlich versorgtes Organ, bei welchem sich die Physiologen noch immer nicht einig sind, ob die Rhythmizität wie auch die Automatie, d. h. die Fähigkeit, in sich selbst und ohne äusseren Anstoss die zur Ursache der Bewegung werdenden Reize zu entwickeln, den Muskelzellen oder den nervösen Elementen zuzuschreiben ist. Neuere Versuche und allgemein physiologische Betrachtungen weisen indessen mit ziemlicher Sicherheit auf die nervösen Elemente als die Vermittler der automatisch rhythmischen Bewegungen hin. Dass Nervennetze, die aus Zellen und Fasern bestehen, rhythmische Erregungen aussenden können, ist von zahlreichen Beispielen her bekannt, besonders vom Darme der Wirbeltiere, bei welchem nach operativer Entfernung oder Vergiftung des Nervennetzes die rhythmische Bewegung aufhört. Wie kürzlich nachgewiesen wurde, können auch von ihren Zellen abgetrennte Nervenfasern auf einzelne elektrische Reize in rhythmische Erregung geraten, und schon länger ist es bekannt, dass die Fasern der Skelettmuskeln unter gewissen Bedingungen auf einzelne elektrische oder dauernde chemische Reize mit rhythmischen Bewegungen antworten. Die Rhythmizität ist also eine viel weiter verbreitete Fähigkeit der lebenden Substanz, als gewöhnlich angenommen wird. Eine besonders lebhafte Rhythmizität zeigt die bei niederen Tieren wie auch auf den Schleimhäuten des menschlichen Körpers häufige Flimmerbewegung, die von zahllosen mikroskopisch kleinen Zellfortsätzen ausgeführt wird, ohne dass sich muskulöse oder nervöse Elemente beteiligen.

Die Möglichkeit, bei einmal begonnener Bewegung jede folgende aus der vorhergehenden zu erklären, hat sich bis jetzt nur bei den Atembewegungen der Säugetiere

gezeigt, bei welchen jede Einatmungsbewegung durch eine dabei erfolgende Reizung der Lungennerven die nächste Ausatmungsbewegung anregt und umgekehrt. Bei den Fischen hat man kürzlich gefunden, dass weniger der Sauerstoffmangel im Atemzentrum als die Berührung der Mundschleimhaut mit dem Wasser die einzelnen Atembewegungen auslöst.

Weiter berichtete der Vortragende über eigene, an der Zoologischen Station in Neapel mit Schlangensternen ausgeführte Untersuchungen und wendet sich gegen die am gleichen Objekte gewonnenen Ergebnisse v. Üxkülls, der einen seiner Versuche zur Grundlage eines Fundamentalgesetzes der Erregungsleitung macht, welches besagt, dass die Erregung immer in die gedehnte Muskulatur hineinfliesst, und das allgemeine Gültigkeit besitzen und auch rhythmischen Bewegungen erklären soll. Der Vortragende weist nach, dass dieses Versuchsergebnis keineswegs dem normalen Verhalten entspricht und schon bei nahe verwandten Formen niemals zutrifft, dass die Armbewegungen der Schlangensterne vielmehr in erster Linie dem Gesetze gehorchen, dass der bewegte Arm nach dem Reizorte hinschlägt.

Zum Schlusse demonstrierte der Vortragende das „physikalische Herz“ einen Quecksilbertropfen, der in Schwefelsäure bei Berührung mit einer Stahlnadel infolge der dabei entstehenden galvanischen Ströme und dadurch veränderten Oberflächenspannung in anhaltende rhythmische Bewegung gerät.

Sitzung vom 22. Juli 1908.

Herr Privatdozent Dr. Halben macht Mitteilung von der beabsichtigten Gründung eines Luftschiffahrtvereins in Greifswald im Anschluss an den pommerscben Luftschiffahrtverein in Stettin.

Hierauf sprach Herr Professor Roth über das aktuelle Thema: Salpeter aus Luft. Europa führt jährlich fast $1^1/_4$ Millionen Tonnen Salpeter aus Chile ein, von denen fast die Hälfte in Deutschland verbraucht wird. $^4/_5$ davon

konsumiert die Landwirtschaft zu Düngezwecken, $^1/_5$ die Industrie. Für die Farbstoff- und Sprengstoffindustrie sind der Salpeter, die Salpetersäure und ihre Abkömmlinge schlechthin unentbehrlich. In etwa 30 Jahren sind die chilenischen Salpetergruben erschöpft. Da ist es in neuester Zeit gelungen, einen Ersatz zu schaffen, da man gelernt hat, die schier unerschöpflichen Stickstoffmassen unserer Atmosphäre zur Salpeterdarstellung nutzbar zu machen. Man stellt Salpetersäure aus Luft dar, indem man bei Temperaturen von 3000 Grad, die man nur in elektrischen Lichtbogen erzeugen kann, den bei gewöhnlicher Temperatur sehr trägen Luftstickstoff mit dem Sauerstoff der Luft verbindet. Die dabei in kleinen Mengen entstehenden Stickoxyde oder „nitrosen Gase" werden in grossen mit Granitstücken erfüllten Türmen einem Sprühregen ausgesetzt, der die Gase zu Salpetersäure löst. Da die entstehende Lösung, die konzentrierte Salpetersäure oder Scheidewasser für den Transport wenig geeignet ist, bindet man sie mit dem billigen Kalkstein und enthält so ein festes, leicht transportables Salz, den Kalksalpeter. Er stellt ein vorzügliches Düngemittel dar, da durch ihn dem Boden zwei Nahrungsmittel zugleich zugeführt werden: Kalk und Stickstoff.

Die Grundbedingung für die Salpeterdarstellung ist, dass starke und billige Energiequellen zur Verfügung stehen: grosse und billige Wasserkräfte, die leicht elektrisch nutzbar gemacht werden können. Die zweite Bedingung ist wie bei jeder Grossindustrie: gute Transportmöglichkeit, am besten auf dem Wasserwege. Beides ist in Norwegen mit seinen zahlreichen, nahe dem Meere niedergehenden Wasserfällen der Fall. Ihre Kraft wird in Elektrizität verwandelt. In riesigen Kästen aus feuerfestem Stein brennen starke elektrische Lichtbogen, welche durch Riesenmagnete zu prasselndem Feuerscheiben von 2 Meter Durchmesser zerrissen und zerquetscht werden. Durch diese Feuerscheiben, deren Temperatur über 3000 Grad beträgt, wird ein starker Luftstrom gepresst. Je höher die Temperatur ist, desto grösser ist die Ausbeute an nitrosen Gasen, aber

desto schneller zerfällt auch das gebildete Stickoxyd wieder, wenn die Gase um einige Hunderte von Graden abkühlen. Es kommt also darauf an, die stickoxydhaltige Luft möglichst rasch aus dem Flammenmeer wieder zu entfernen, um Verluste zu vermeiden: darum die grossen dünnen Flammenscheiben und die Stärke des Luftstroms.

Die wissenschaftlichen Grundlagen zu dem kühnen Verfahren hat in erster Linie Professor Nernst, früher in Göttingen, jetzt in Berlin, gelegt, der bekannte Erfinder des Nernst-Lichtes. Zwei norwegische Physiker und Techniker, Birkeland und Eyde, haben das Verfahren technisch ausgebaut und in Norwegen die ersten Fabriken errichtet. Neuerdings ist das Verfahren von deutschen und ausländischen Firmen vereinfacht und verbessert worden. — Bei billigen Wasserkräften stellt sich der „Luftsalpeter“ nach den bisherigen Berechnungen $^1/_3$ bis $^1/_2$ so billig als der Chilisalpeter. Es ist zu hoffen, dass das Verfahren noch weiter verbilligt und ausgebaut wird, so dass auch die Wasserkräfte Deutschlands (Talsperren, Wasserfälle, Stromschnellen) und die unserer Kolonien (Pangani, Ostafrika) ausgenutzt werden können, damit wir in der für Landwirtschaft und Industrie gleich wichtigen Salpeterfrage von fremdem Kapital und von der in Kriegszeiten unsicheren Überseezufuhr unabhängig werden.

Sitzung vom 25. November 1908.

Herr Professor G. W. Müller zeigte das Gehäuse einer Käferlarve (Clythra quadripunctata). Diese Larve lebt in Ameisennestern, ihre Gehäuse zeichnen sich durch grosse Ähnlichkeit mit Stückchen trockenen Holzes aus.

Alsdann sprach Herr Professor Jaekel über trilobithartige Formen im Kambrium und Silur.

Darauf folgte eine Mitteilung des Herrn Professor Bleibtreu über das Verhalten des Glykogens in den Fröschen unserer Greifswalder Umgebung. In einer Veröffentlichung des letzten Jahresberichts des Vereins hat der Vortragende auf Grund von Untersuchungen, die teils von Herrn Privatdozent Dr. Mangold, teils von Herrn

Dr. Kato ausgeführt wurden, Mitteilungen über das eigentümliche Verhalten des Glykogens im Körper der Frösche unserer Greifswalder Umgebung gemacht. Es hatte sich ein ganz erstaunlich grosser Reichtum an dieser Substanz in den im Herbst 1907 gefangenen Tieren ergeben; die Leber dieser Frösche zeigte einen so hohen Gehalt an Glykogen (über 20 %), wie er bisher noch nie in einem tierischen Organe beobachtet worden war. Herr Dr. Kato hat diese Untersuchungen im laufenden Jahre weiter fortgesetzt und zunächst den Befund von Pflüger und Athanasiu, dass die Frösche den geringsten Glykogengehalt im Sommer besitzen, dass aber im Herbst der Glykogengehalt in mehr oder weniger schnellem Anstieg zu seinem Maximum emporsteigt und dass dieser hohe Glykogengehalt während des ganzen Winters nur wenig sinkt, bestätigt. Der ungemein hohe Gehalt an Glykogen, wie er im Herbst 1907 durchweg bei unseren Fröschen gefunden wurde, wurde in diesem Herbst in seiner ganzen Höhe nicht wieder erreicht. Die Tatsache, dass die Frösche den hohen Glykogengehalt während des Winters so hartnäckig festhalten, dass sie immer noch mit einem sehr reichlichen Vorrat an dieser Substanz in das Frühjahr hineingehen, brachte der Vortragende am Schlusse der erwähnten Veröffentlichung in Zusammenhang mit den grossen Leistungen, welche den Tieren im Frühjahr durch das Zeugungsgeschäft bevorstehen. Im Anschluss daran hat Herr Dr. Kato das Glykogen in den Keimdrüsen, besonders in dem Eierstocke der Frösche, zu den verschiedenen Zeiten des Jahres untersucht und dabei gefunden, dass dieses Organ, das bisher kaum auf seinen Glykogengehalt untersucht wurde, zeitweise sehr reich an diesem Kohlehydrat ist, und dass eine gewisse Gegensätzlichkeit zwischen Leber und Eierstock insofern bestand, als zu Zeiten, wo die Leber sehr arm an Glykogen war, die Eierstöcke reichlich enthielten und umgekehrt. Auffallend war dabei das mikrochemische Verhalten des Glykogens in den Eierstöcken, weil es sich, auch wenn ein hoher Prozentgehalt in dem Organ durch die chemische

Analyse nachgewiesen werden konnte, doch nicht mit den üblichen Jodmethoden im mikroskopischen Präparate färben liess. Das durch chemische Methoden aus dem Organ isolierte Glykogen dagegen färbte sich mit Jod genau so wie anderes Glykogen. Nach mancherlei erfolglosen Versuchen ist es aber gelungen, auch in den Eierstöcken das Glykogen der Jodfärbung zugänglich zu machen, so dass seine topographische Verteilung in dem Organ studiert werden konnte. Der Weg, der zu diesem Ziele führte, war der, dass das Organ vor der Anfertigung der Schnitte eine grössere Anzahl von Malen durch Gefrieren- und Wiederauftauenlassen behandelt wurde.

Sitzung vom 16. Dezember 1908.

In dieser Sitzung fand zunächst die Wahl des Vorstandes für das nächste Jahr statt. An Stelle von Herrn Professor Dr. Posner, der sein Amt wegen Zeitmangel niederlegte, wurde Herr Privatdozent Dr. Strecker als Schriftführer gewählt. Die übrigen Herren des Vorstandes wurden wiedergewählt. Ein Antrag des Herrn Professor Jaekel auf Verlegung der Sitzungen wurde abgelehnt. Es folgte dann die wissenschaftliche Tagesordnung. Herr Professor G. W. Müller zeigt ein Exemplar vom Sternrochen, Raja radiata, das an der rügenschen Küste, vermutlich am Aussenstrand von Hiddensoe gefischt ist. Die Art ist in der Ostsee sehr selten und bisher nur in der Kieler Bucht, nicht weiter östlich gefangen. Weiter zeigte Herr Professor Müller ein jugendliches Individuum vom Glattrochen, Raja batis, das, wie der Sternrochen, kürzlich mit Heringen nach Greifswald gekommen ist, aber aus der Nordsee stammt. Dieses Tier liess die Anordnung der Lorenzinischen Ampullen (Sinnesorgane) und die zu ihnen verlaufenden Nerven sehr deutlich erkennen.

Darauf sprach Herr Privatdozent Dr. Kochmann über Pharmakologische Wirkungen und therapeutische Leistungen des Alkohols. Der Vortragende macht zunächst darauf aufmerksam, dass zwar eine sehr grosse Literatur über die Frage der Alkoholwirkung existiert, dass

sich aber nur wenige Arbeiten auf genaue klinische Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen an Tier und Menschen stützen. Zum Verständnis der Alkoholwirkung ist sein Einfluss auf niedere Lebewesen und auf vom Organismus losgelöste Teile nicht ohne Bedeutung. Fermente werde durch geringe Alkoholkonzentrationen weder in günstigem noch ungünstigem Sinne beeinflusst. Aber die die Fermente produzierenden Zellen zeigen unter der Einwirkung geringer Alkoholmengen eine entschiedene Beschleunigung ihrer Tätigkeit. Vortragender konnte in Gährversuchen mit Hefepilzen, die bekanntlich Traubenzucker in Kohlensäure und Alkohol spalten, nachweisen, dass ein geringer Alkoholzusatz das Maximum der Gährung zeitiger erscheinen lässt als in den Kontrollversuchen. Seeigeleier teilen sich unter der Einwirkung des Alkohols schneller, Flimmerepithel, mit dem auch die oberen Luftwege höherer Tiere ausgekleidet sind, weisen schnellere Bewegung auf. Bei Mensch und höheren Tieren bedingt der Alkohol in höherer Konzentration an Ort und Stelle seiner Applikation ein Gefühl des Brennens der Wärmeempfindung und Rötung der Partien, welche mit dem Alkohol in Berührung gekommen sind. Bei innerlicher Einnahme des Alkohols wird dabei die Speichelsekretion angeregt; im Magen erfährt die Magensaftabsonderung und die Bewegungen desselben eine Steigerung, immer unter der Voraussetzung, dass die Mengen des eingeführten Alkohols nicht zu grosse gewesen waren. Nach der Aufnahme und Überführung des Alkohols in das Blut und den Säftestrom des Körpers überhaupt macht sich als erstes resorptives Symptom ein Wärmegefühl und Rötung der Haut bemerkbar, was auf eine Erweiterung der Hautgefässe zurückzuführen ist. Da nun die Haut besser durchblutet wird, so werden auch die in ihr gelegenen Drüsen besser ernährt. So kommt es zu einer Steigerung der Schweisssekretion und der Talgabsonderung. Von manchen Autoren wird die Erhöhung der genannten Funktionen allerdings bestritten, wenigstens wenn geringe Alkoholgaben zur Anwendung kamen. Der Blutkreislauf wird durch den Alkohol

ebenfalls beschleunigt, da der Blutdruck, die letzte Ursache des Blutumlaufs, eine wenn auch nur geringfügige Steigerung aufweist. Zu den Organen, die auf diese Weise besser durchblutet werden, gehören Gehirn, Herz und Haut. Durch passende Versuchsanordnungen lässt es sich nachweisen, dass deshalb das Herz kräftiger schlägt. Vortragender demonstriert Kurven, die das Gesagte illustrieren. Die Körpertemperatur sinkt in geringem Masse, da durch die Erweiterung der Hautgefässe mehr Wärme als in der Norm vom Organismus abgegeben wird. Auf solche Weise lässt es sich auch erklären, dass schwer Berauschte, die in kalten Winternächten im Freien übernachten, durch diese vermehrte Wärmeabgabe und die dadurch bedingte Temperatursenkung leicht zugrunde gehen. Auch die Atmung erfährt durch geringe Alkoholgaben eine Steigerung, ohne dass allerdings die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs und die der ausgeatmeten Kohlensäure eine Zunahme aufweist. Auf den Stoffwechsel wirkt der Alkohol in noch nicht toxischen Gaben im Sinne eines Sparmittels ein, indem Eiweiss vor der Verbrennung bewahrt wird und Kohlehydrate und Fette bei der Aufspaltung durch den Alkohol vertreten werden. Dieser günstige Einfluss zeigt sich auch am hungernden Tier, das mit geringen Alkoholdosen eine längere Überlebensdauer hat als Tiere, welche analoge Mengen Wassers enthielten. Es braucht kaum darauf aufmerksam gemacht zu werden, dass grosse Mengen Alkohols auf alle diese Funktionen überaus verderblich einwirken. Die Erregbarkeit der Muskulatur, sowie der motorischen Nerven und der motorischen Bezirke der Grosshirnrinde nehmeu ebenfalls bei kleinen Gaben geistiger Getränke zu. Die psychischen Funktionen zeigen unter dem Einfluss noch nicht berauschender Gaben ausser einer Erleichterung der Bewegungsäusserung eine Abnahme. So sinkt die Merkfähigkeit, das Erkennen, die Assoziationsfähigkeit und anderes mehr. Es macht sich dann eben die narkotische, vulgär gesprochen die einschläfernde Wirkung selbst kleiner Gaben Alkohols geltend. Alle diese Einflüsse auf den tierischen Organismus lassen den Alkohol bei passender

Dosierung als ein Arzneimittel von ganz hervorragenden Eigenschaften erscheinen. Allerdings muss eine Anwendung ganz dem Arzte überlassen bleiben, der ihn ebenso vorsichtig verwenden sollte, wie jedes andere Arzneimittel. Es muss auch betont werden, dass der gesunde Organismus den Alkohol nicht nötig hat und dass er seine Aufgaben ohne Alkohol in weitestem Masse zu erfüllen imstande ist. Gänzlich von diesen Fragen zu trennen ist die, wie man sich zu dem Alkoholgenuss verhalten soll. Nach der persönlichen Ansicht des Vortragenden, die aber für keinen bindend sein soll, sind geringe Gaben und Mengen des Alkohols nicht schädlich; aber jeder muss wissen, wie weit er zu gehen hat, ohne dass Schädigungen eintreten. Für charakterschwache Leute oder solche, welche dem Alkohol gegenüber eine besondere Empfindlichkeit zeigen, ist der Alkoholgenuss vielleicht am besten gänzlich zu unterlassen, da es erfahrungsgemäss leichter ist, die gänzliche Abstinenz zu befolgen als einen mässigen Genuss innezuhalten. Für die grosse Mehrzahl der Menschen wird der Gedankengang des Dichters wohl als Richtschnur dienen können:

In Gemeinheit tief versunken
Liegt der Tor vom Rausch bemeistert.
Wenn er trinkt, wird er betrunken,
Trinken wir, sind wir begeistert.

Metamorphose der Respirationsorgane bei Nepa cinerea.

Von Walter Dogs.

Mit 2 Tafeln.

Aus dem Zoologischen Institut zu Greifswald.

Einleitung.

Literarischer Überblick.
Allgemeines über die Atmung der Hydrocores.

I. Teil.

A. Technik.
B. Atmung der Larve.
Zahl der Stigmen.
Lage der Stigmen. Atemrinne. Lage der abdominalen und des metathoracalen Stigmas. Abdominalschaufel. Lage des mesothoracalen Stigmas.
Bau der Stigmen.
Tracheen.
Atmungsweise mit kurzem Ausblick auf andere Hydrocores.

II. Teil.

C. Atmung der Imago.
Allgemeines.
Zahl der Stigmen.
Lage und Bau der Stigmen. Einiges über die Metamorphose des Abdomens. Atemröhre. Letztes Abdominalstigma. Zweites, drittes und siebentes Abdominalstigma. Viertes, fünftes und sechstes Abdominalstigma: Lage und Bau, Function als Sinnesorgan. Erstes abdominales Stigma. Thoracale Stigmen.
Tracheen. Tubuläre Tracheen. Vesiculäre Tracheen und Tracheenlungen.
Atmungsweise der Imago.

III. Teil.

D. Atmung von Nepa unter Wasser.
E. Kurze Zusammenfassung der Umwandlungen im Respirationssystem bei der letzten Häutung.

Obwohl die Literatur über Wasserwanzen (Hydrocores) eine ziemlich umfangreiche ist, so gibt es doch nur wenige Arbeiten, die sich eingehender mit den respiratorischen Organen und mit der Atmung der Wasserwanzen überhaupt befassen. Bei dem Studium der bisher erschienenen Literatur treffen wir allerlei zum Teil sich widersprechende Angaben, nirgends aber eine auch nur halbwegs erschöpfende Behandlung dieses Themas. Infolgedessen sind unsere Kenntnisse über die Respiration der Wasserwanzen trotz ihrer doch recht mannigfachen und interessanten morphologischen und biologischen Verhältnisse, vielleicht aber auch gerade infolge derselben, noch sehr lückenhaft.

Literarischer Überblick.

Schon im 18. Jahrhundert haben sich einige Forscher mit den Wasserwanzen beschäftigt. Da ist in erster Linie Swammerdamm zu nennen, der in seiner Biblia naturae (1737) Nepa und Ranatra behandelt; doch stellt er sie, verleitet durch ihren äusseren Habitus, vor allem aber durch die Fangbeine, zu den Scorpionen und nennt sie „Wasserscorpione". Rösel von Rosenhof (1755) fasst dann Nepa, Ranatra, Notonecta, Corisa, Naucoris und eine exotische zu den Nepiden gehörige Wasserwanze aus Surinam (Belostoma) zusammen unter dem Namen „Wasserwanzen" und gruppiert diese wieder nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Atemröhre. Seine Arbeit besitzt in der Hauptsache biologischen Wert. Diesen Forschern reihen sich C. Fr. Fallén (1818, 1829), C. W. Hahn und Herrich Schäffer (1831—1846) und Oken (1836) an, deren Werke lediglich für die Systematik von Bedeutung sind. Den reichsten Beitrag zur Kenntnis der Wasserwanzen, sowohl in morphologischer wie physiologischer Hinsicht, hat uns entschieden Léon Dufour (1833) in seinen: „Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères" geliefert. Er hat hier auch der Respiration ein besonderes Kapitel gewidmet und dabei in erster Linie Nepa berücksichtigt. Auch erläutert er seinen Text durch einige

Abbildungen, die mir auch bei der vorliegenden Arbeit manchen Anhalt geboten haben. So hoch wir aber auch, zumal mit Rücksicht auf die dem Verfasser zu seinen anatomischen Untersuchungen zu Gebote stehenden mangelhaften Apparate und Hilfsmittel seiner Zeit, diese Arbeit anschlagen müssen, so lassen sich doch mancherlei Irrtümer nicht wegleugnen. Z. B. schreibt Dufour in der oben erwähnten Abhandlung p. 373: „C'est un fait incontestable que la Nèpe et la Ranatre n'offrent aucune trace de l'existence de stigmates thoraciques." Einige dieser Irrtümer sind später von Burmeister (1839), Schiödte (1870) und Paul Mayer (1875) ausgemerzt worden. Jedoch sind diese Fortschritte in einer späteren Arbeit über die Nepiden von Locy (1884) seltsamerweise vollkommen unberücksichtigt geblieben. Dieser Autor kommt in Bezug auf die Respiration über Dufours Errungenschaften nicht hinaus. Berechtigt ist aber vor allen Dingen der Vorwurf, den Joanny Martin (1892) nicht nur Dufour, sondern auch allen seinen Nachfolgern macht, dass sie nämlich das Larvenstadium unberücksichtigt gelassen haben. Doch ist dieser Vorwurf auch der einzige Fortschritt, den Martins Bericht bringt, denn seine eigenen Ausführungen sind nur recht knapp und vollkommen belanglos. Wie mangelhaft unsere Kenntnisse über die Atmungsverhältnisse der Wasserwanzen aber noch sind, geht schon daraus hervor, dass selbst bis in die neueste Zeit sich die Forscher nicht einmal über Lage und Zahl der Stigmen bei den einzelnen Gattungen der Wasserwanzen einig sind. An der Lösung dieser Frage haben in erster Linie A. Handlirsch (1899) und R. Heymons (1899) gearbeitet, deren Abhandlungen vor allen Dingen morphologischen Wert besitzen. Besonders gewinnt die Arbeit von Heymons dadurch an Bedeutung, dass auch die embryonale Entwicklung verschiedener Hydrocores in Betracht gezogen wird. Zu meinen systematischen Orientierungen habe ich Fiebers Werk (1861): „Die europäischen Hemiptera (Rhynchota heteroptera)" benutzt.

Auf einzelne der hier angeführten Arbeiten werde ich

noch im Laufe meiner Abhandlung näher eingehen und auch noch andere bei diesem knappen historischen Überblick unerwähnt gelassene an den entsprechenden Stellen anführen.

Allgemeines über die Atmung der Hydrocores.

Bei meinen Untersuchungen an Nepa habe ich auch einige Beobachtungen und kurze Vergleiche angestellt mit Corisa, Plea, Notonecta, Naucoris und Ranatra. Dieses Material haben mir die Tümpel in der Umgebung von Greifswald in hinreichendem Masse geliefert. Von allen diesen Hydrocores habe ich postembryonale Entwicklungsstadien beobachten können, nur Larven von Plea und Imagines von Ranatra habe ich nicht gefunden. Von letzteren habe ich Larven aus Eiern gezogen, Imagines vermochte ich aber selbst in den Tümpeln nicht zu finden, denen die Eier entstammten. Doch stand mir konserviertes Material zur Verfügung.

Betrachten wir nun zunächst ganz allgemein die Atmung der Wasserwanzen. Was haben wir hier für ein Respirationssystem? Die Wasserwanzen, sowohl Larven wie Imagines besitzen, abgesehen von dem ersten Stadium der Corisa-Larve, bei der wir ein geschlossenes Tracheensystem und Hautatmung vorfinden, genau wie ihre Vettern auf dem Lande ein offenes Tracheensystem. Doch hat der Aufenthalt im Wasser mancherlei Modifikationen desselben hervorgerufen. Aber alle besitzen offene Stigmen und nehmen demgemäss in der Hauptsache ihren Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft, müssen also zum Atmen an die Wasseroberfläche kommen. Dies geschieht nun bei den einzelnen Gattungen in der verschiedensten Weise und ist meist abhängig von der Lage der beim Atmen vorzugsweise in Function tretenden Stigmen. Nepa und Ranatra besorgen die Luftzufuhr durch ihre Atemröhren resp. Abdominalschaufeln. Naucoris, Notonecta und Plea stecken das Hinterleibsende aus dem

Wasser, wobei erstere den Rücken der Oberfläche zuwendet, die beiden anderen aber ihrer Schwimmart entsprechend die Bauchfläche. Corisa hinwiederum bringt zur Atmung den Oberkörper an die Oberfläche des Wassers und saugt die Luft zwischen Kopf und Vorderbrust oder Vorder- und Mittelbrust ein, die dabei voneinander gebogen werden. Ich werde mich aber nur darauf beschränken, Nepa einer eingehenderen Besprechung zu unterziehen.

I. Teil.

Technik.

In erster Linie habe ich meine Untersuchungen an frischem Material vorgenommen, das in physiologischer Kochsalzlösung nach vorangegangener Ätherisierung der Objekte mit Messer und Nadel präpariert wurde. Aufgehellt habe ich die Präparate meistens in Glycerin, seltener in Creosot, denn hierin zeigten sich die Gewebe meistens derart hell und durchsichtig, dass die Beobachtung in hohem Masse beeinträchtigt wurde. Zum Fixieren habe ich für Larven und Imagines Pikrinschwefelsäure, salzsauren Alkohol (auf 97 ccm Alkohol 96 % 3 ccm H Cl), Pikrinessigsäure und 96 %igen Alkohol verwandt. Damit die Fixierungsflüssigkeit möglichst gut wirken konnte, habe ich den in Äther betäubten Objekten nach dem Entfernen der Beine und Flügel die Rückendecke der Länge nach aufgeschnitten oder die Tiere quer durchgetrennt. Zur Präparation der Tracheen und Stigmen eignete sich besonders die Fixierung mit Pikrinschwefelsäure. Bei diesen Objekten liess sich bequem die Chitinhaut des Rückens entfernen, ohne auch nur ein Organ im geringsten zu verletzen. Darauf legte ich die so präparierten Exemplare ca. 24 Stunden, nach Bedarf auch länger, in 30—40 %ige Kalilauge, durch die alle Gewebe zerstört wurden, nur die Körperdecke mit den Stigmen und Tracheen, ja selbst den feinsten, blieb tadellos erhalten. Zur Einbettung verwandte ich dann Kanadabalsam oder Glyceringelatine. Letzterer habe ich insofern den Vorzug gegeben, als die Tracheen

deutlicher in ihr hervortraten. Auch bei anderen Isolationspräparaten erwies sich die Fixierung mit Pikrinschwefelsäure als am vorteilhaftesten. Für Schnitte hat sich Alkoholmaterial am besten bewährt. Trotz der harten Chitindecke gelangen selbst Querschnitte durch den ganzen Körper recht gut. Ich nahm dazu stets Individuen, vor allem Imagines, die sich eben gehäutet hatten. Mit salzsaurem Alkohol und Pikrinessigsäure habe ich keine Erfolge erzielt.

Für Färbungen in toto wandte ich Haematoxylin (Delafield) an. Doch habe ich, so weit irgend möglich, Schnittfärbungen vorgenommen, wobei ich dann meistens Doppelfärbung mit Haematoxylin und Eosin bewerkstelligte.

Atmung der Larve.

Gleicht auch sonst bei Nepa cinerea als einem hemimetabolen Insekt die Larve in ihrem äusseren Habitus, abgesehen von dem Fehlen der Flügel, der Imago, so zeichnet sie sich vor dieser doch sofort auffällig dadurch aus, dass ihr die lange Atemröhre fehlt. Auch andere grosse Unterschiede in den Atmungsorganen veranlassen mich, diese einzelnen Entwicklungszustände getrennt zu behandeln. Die Larve selbst behält aber während ihres ganzen Entwicklungsganges bis zum geschlechtsreifen Insekt dieselbe Körperform bei, so dass ich die einzelnen Stadien des Larvenzustandes nicht weiter auseinanderzuhalten brauche.

Zahl der Stigmen.

Wir finden bei der Larve zehn Paar offene Stigmen, die ihrer Lage nach eingeteilt werden können in drei Paar thoracale und sieben Paar abdominale. Diese Einteilung wendet auch Schiödte (1869) an. Er bezeichnet die drei Paar thoracalen Stigmen als „spiracula prothoracica“ resp. „mesothoracica“, resp. „metathoracica“. Was Schiödte zu dieser Einteilung und Bezeichnung veranlasst hat, ist eben die Lage der Stigmen in den einzelnen thoracalen

Abschnitten. Wie Fig. 1 zeigt, liegen bei der Nepa-Larve die „spiracula prothoracica“ und „metathoracica“ am Hinterrande des Pro- resp. Metathorax, die „spiracula mesothoracica“ aber direkt in dem Segment, nach dem sie benannt sind. Die „spiracula metathoracica“ hat er auch wohl aus dem Grunde zu den thoracalen gerechnet, weil von ihnen aus je ein neuer Tracheenhauptast in den Thorax hineinverläuft, der in der Lateralregion entlang parallel zu den vom Abdomen eintretenden Hauptlängsästen nach dem Kopfe zu verläuft und nur durch Queranastomosen mit diesen verbunden ist. Nicht recht erklärlich ist es mir, wie Palmén (1877) zu der Auffassung kommt, Schiödte habe in der erwähnten Arbeit nachgewiesen, „dass alle Heteroptera zwei + acht Stigmenpaare besitzen“, wo doch Schiödte (p. 241) ausdrücklich sagt: „There are consequently seven pair of abdominal spiracles.“ In morphologischer Hinsicht sind allerdings, wie spätere Forschungen von Paul Mayer (1876), Handlirsch (1899) und vor allen Dingen von R. Heymons (1899) dargetan haben, zwei Paar thoracale und acht Paar abdominale Stigmen anzunehmen, indem das seiner Lage nach von Schiödte als metathoracales benannte Stigmenpaar zu den abdominalen zu rechnen ist und das als pro- resp. mesothorocales aufgeführte als meso- resp. metathoracales angesehen werden muss. Heymons gibt hierzu folgende Begründung (p. 372): „Die im Thorax zur Entwicklung gekommenen Stigmen erleiden in der Folge eine Verschiebung. Das dem Mesothorax angehörende Paar nimmt nämlich eine intersegmentale Lage zwischen Meso- und Prothorax ein und gelangt schliesslich noch während der Embryonalzeit vollkommen in den hinteren Abschnitt des letzteren. In ähnlicher Weise tritt das dem Metathorax zuzurechnende Paar in den Mesothorax hinüber. Gewissermassen als Ersatz dafür schliesst sich das erste abdominale Stigmenpaar dem hintern Rande des Mesothorax an. (Soll wohl heissen Metathorax. Der Verf.). Die Thoraxsegmente sind durch diese Vorgänge in den Besitz von Stigmen gelangt, die ihnen ursprünglich nicht angehören. Natürlich erfolgt

bei diesen Wachstumsprozessen nicht nur eine Verschiebung der eigentlichen Stigmen selbst, sondern mit diesen tritt gleichzeitig auch die das Stigmenpaar unmittelbar umgebende Hypodermispartie hinüber. Die letztere bezeichne ich als Stigmenträger oder als Pleurit.

Ich werde mich derselben Einteilung der Stigmen wie Heymons bedienen, nur werde ich der Deutlichkeit halber bei Erwähnung der einzelnen Stigmen des Thorax die von Schiödte gewählten Bezeichnungen, die der postembryonalen Lage entsprechen, in Klammern (-) beifügen. Als erstes abdominales Stigmenpaar zähle ich dann das von Schiödte als metathoracales angeführte, und die folgenden abdominalen als zweites bis achtes abdominales Stigmenpaar (s. Fig. 1).

Lage der Stigmen.

Eine eingehende Beschreibung von der Lage und vor allem von dem Bau der Stigmen von Nepa habe ich in der ganzen Literatur nicht finden können. Und doch bieten sich uns hier recht interessante Bilder dar, so dass es sich verlohnte, selbst bedeutende Schwierigkeiten mit in Kauf zu nehmen, die meistens in der Härte und Undurchsichtigkeit des Chitinpanzers ihren Grund hatten. Vielfach habe ich Quer- und Längsschnitte machen müssen, um den Bau der Stigmen ergründen zu können.

Die Atemrinne.

Um ein möglichst klares Bild von der Lage der Stigmen der Nepa-Larve zu bekommen, ist es erforderlich, den Körperbau einer näheren Betrachtung zu unterziehen, und zwar wird dabei in erster Linie die Bauchseite unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, da sämtliche Stigmen der Nepa-Larve ventral gelegen sind. Betrachtet man dieses Insekt von der ventralen Seite, so bietet sich uns folgendes Bild: Der Körper ist medial stark gewölbt, aber ohne scharfen Kiel in der Mitte. Lateralwärts fällt er ziemlich stark ab, so dass sich an manchen Stellen, namentlich in der thoracalen Region, sogar ein scharfer

Knick bildet. Ein solcher ist in der abdominalen Region weniger zu beobachten. Aber hier ist, wie Fig. 2 erkennen lässt, die einen Querschnitt durch das Abdomen einer Nepa-Larve darstellt, die Bauchseite vor dem lateralen Rande parallel zu demselben noch einmal nach aussen gefaltet, und da diese Falte medialwärts gerichtet ist, so überdeckt sie einen Teil der Einsenkung des Abdomens. Es entsteht so eine Rinne am Abdomen mit scharf hervortretendem lateralem aber nicht deutlich abgegrenztem medialem Rande. Diese Rinne will ich als Atemrinne bezeichnen. Der freie Rand der lateralen Falte ist wellig gebuchtet, derart, dass an der Grenze zweier Segmente tiefe, spitze Einschnürungen entstehen, in der Mitte der Segmente dagegen weniger tiefe und stumpfe. An letzterer Stelle sehen wir aber an dem dritten bis sechsten Abdominalsegment den dem Körper zugewendeten Teil der Falte noch einmal eingebuchtet, wie ein Querschnitt durch dieses Gebiet (Fig. 3) zeigt. Heymons (1899) bezeichnet diese „weite, mit Haaren ausgekleidete Grube" als „Sinnesgrube". Leider gibt er für diese seine Bezeichnung keine Erklärung. Dass dieses Gebilde irgendwie als Sinnesorgan functionieren sollte, dafür habe ich keinerlei Anhaltspunkte finden können. Bei Besprechung der Imago werde ich noch einmal auf diese „Sinnesgrube" zurückkommen. Ich bin eher geneigt, dieser sonderbaren Bauart der Falte lediglich den Zweck einer Stütze und eines festeren Haltes für die Falte selbst zuzuschreiben, wobei durch diese Einbuchtung dann der Charakter der Falte erhalten bleibt.

Den Faltenrand sehen wir besetzt mit einer dichten Reihe längerer, ebenfalls medialwärts gerichteter Haare, die an ihrem Grunde noch durch kurze, schuppenförmige Haargebilde verstärkt wird. Und auf etwa halber Höhe der Bauchwölbung bemerken wir ebenfalls eine Reihe wenn auch kürzerer Haare, die lateralwärts gerichtet der vorhin erwähnten Haarreihe entgegenstehen und mit dieser und der Falte zusammen die Atemrinne überdecken. Auf diese Weise entsteht ein geschlossener Kanal, der kaudal in die später zu besprechende Abdominalschaufel ausmündet.

Auch in die Thoracalregion wird dieser Luftkanal bis zum Prothorax fortgesetzt, doch treten hier an die Stelle der Haarreihen Fortsätze des Meso- resp. Metathorax, auf die ich bei der Besprechung der betreffenden thoracalen Stigmen noch näher eingehen werde.

Was die morphologische Deutung der einzelnen Teile anbetrifft, so schliesse ich mich den Darlegungen von R. Heymons (1899) an. Demgemäss betrachte ich am Abdomen die gewölbte Bauchpartie bis zum Grunde der Falte als die Bauchplatten, Sternite (Fig. 1 Ster.), die Falte und den anschliessenden lateralen Körperteil als die ventralwärts umgeklappten Seitenteile der Tergite, die Paratergite (Fig. 1 Pt), die am Körperrande ohne scharfe Grenze in die zugehörigen Tergite übergehen. Am Thorax sind die Paratergite nicht ventralwärts umgeklappt, so dass die Sternite hier bis zum Körperrande reichen.

Die Lage der Stigmen mit Ausschluss des mesothoracalen.

Abgesehen von dem ersten abdominalen (metathoracalen) Stigmenpaar liegen nun die einzelnen abdominalen Stigmen paarweise auf die einzelnen Segmente des Abdomens verteilt unter der Falte verborgen an dem lateralen Rande der Bauchplatten, kopfwärts von den einzelnen „Sinnesgruben“ (Fig. 1 St_2—St_8). Nur das zweite, siebente und achte abdominale Stigmenpaar nehmen insofern eine kleine Ausnahmestellung ein, als sie etwas weiter von dem lateralen Rande der Bauchplatten abgerückt sind, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist. Dieselbe Figur zeigt uns das erste abdominale (metathoracale) Stigmenpaar (Fig. 1 St_1) in seiner Lage am Hinterrande des Metathorax, dicht an der lateralen Seite der „Subkoxalplatten“ (Fig. 1 Sbp). Als solche bezeichne ich mit Heymons die den proximalen Teil der Koxae bedeckenden Stücke der Sternite, von denen sie noch deutlich durch Nähte abgegrenzt sind. Das Stigma selbst liegt nicht in dem eigentlichen Sternit des Metathorax, sondern in der Metathorax und Abdomen

verbindenden Membran, die nach innen zu eingefaltet ist und von dem Metathorax bedeckt wird. An dem lateralen Rande der Subkoxalplatten zeigt das Sternit eine spitz zulaufende Verlängerung (Fig. 1 V), die noch über das angrenzende Abdominalsegment etwa bis zur Hälfte hinwegragt. Unter der Bucht dieser Verlängerung hat das Stigma seine Lage. Da aber der Fortsatz des Metathorax an seiner dem Körper zugewandten Seite etwas ausgehöhlt, das Abdomen hingegen eingesenkt ist, so entsteht auf diese Weise ein Luftkanal, der mit der Atemrinne des Abdomens kommuniziert, wie auch schon oben gesagt ist. Ausgekleidet ist dieser ganze Kanal in seinem Innern mit kurzen aber steifen Haaren, die analwärts gerichtet sind und eine Wehr gegen eindringende Fremdkörper, wie Wasserteilchen, Staub u. a. bilden.

Das metathoracale (mesothoracale) Stigmenpaar (Fig. 1 St_2) sehen wir lateralwärts des Subkoxalstückes im Mesothorax. Es liegt unter der Bucht einer langen sichelförmigen Lamelle (Fig. 1 Pl.), die sich nicht nur über den Metathorax, sondern selbst noch über das erste und zweite Abdominalsegment hinweg erstreckt. Nach Heymons bezeichne ich diesen Fortsatz als „Stigmenträger“ oder „Pleurit“, und zwar ist er nach den Forschungen dieses Autors als Pleurit des Metathorax anzusehen, das mitsamt dem Stigma auf den Mesothorax gerückt ist. Fig. 5 zeigt uns Querschnitte aus einer Serie durch das Seitenteil einer älteren Nepa-Larve. In Fig. 5a legt sich das Pleurit in seinem unteren Teile mit seinen Rändern derart dem Thorax an, dass sich eine Röhre bildet. Im Bereich des Mesothorax wird diese Röhre noch insofern vervollkommnet, als die Ränder des Pleurites mit dem Körperintegument verwachsen, wie in b und c derselben Figur ersichtlich ist. In c sehen wir ausserdem, wie sich diese Röhre kopfwärts verjüngt und das Stigma aufnimmt. Auf diese Weise sehen wir die Atemrinne des Abdomens nicht nur bis zum ersten abdominalen (metathoracalen), sondern selbst bis zum metathoracalen (mesothoracalen) Stigmenpaar fortgeführt. Das Innere dieses von Pleurit

und Thorax gebildeten Kanals ist ebenfalls ausgerüstet mit kurzen Haaren, deren Zweck ich schon beim ersten abdominalen Stigmenpaar erklärt habe.

Die Abdominalschaufel.

Die Atemrinnen erfahren analwärts noch wieder ihrerseits eine Verlängerung dadurch, dass die letzten Körpersegmente zu einem rinnenförmigen Gebilde auswachsen, in das die beiderseitigen Atemrinnen ausmünden. Nach Heymons bezeichne ich diese Rinne als „Abdominalschaufel". Sie ist bisher von den meisten Autoren nur wenig berücksichtigt worden. Siebold (1848) weist nur kurz auf ihre Bedeutung hin und bezeichnet sie (p. 618) als die „rinnenförmig ausgehöhlte Schwanzspitze der Larven". Auch Joanny Martin (1892) schenkt ihr fast gar keine Beachtung. Heymons (1899) aber verdanken wir genauere Kenntnisse von der Morphologie der Abdominalschaufel. Mit knappen Worten gesagt, ist die Abdominalschaufel aus den in beträchtlicher Weise nach hinten verlängerten Paratergiten des achten Segmentes und dem Tergit sowie den Paratergiten des neunten Segmentes zusammengesetzt, und zwar gestaltet sich diese Zusammensetzung folgendermassen (p. 383): „Ein medianer Streifen, der vorn breiter ist, hinten sich verschmälert, entspricht dem verlängerten hinteren Abschnitt des neunten Abdominaltergites. Durch zwei helle Nahtlinien davon getrennt, erscheinen die zu seinen Seiten liegenden bandförmigen Paratergiten desselben Segmentes. Am vorderen Ende dorsal vereinigen sich diese drei Stücke zur Bildung des neunten Tergites s. Str. Die beiden ventralwärts umgebogenen Lateralteile der Abdominalschaufel werden von den Paratergiten des achten Abdominalsegmentes gebildet. Letztere sind durch helle Linien von den neunten Paratergiten abgesetzt und gehen vorn in ein deutlich differenziertes bogenförmiges Tergit über. Die Paratergite des siebenten Abdominalsegmentes stellen den Übergang der Abdominalschaufel zum Rumpfteil dar." Wie hier schon Heymons sagt, sind die verlängerten Paratergite

des achten Segmentes ventralwärts umgebogen und die Abdominalschaufel, die etwa ein Fünftel der Gesamtlänge des Körpers hat, bietet sich un alss ventral offne Halbröhre dar. e Ihre biderseitigen freien Ränder sind mit einer doppelten Reihe längerer Haare besetzt, die sich über die ventrale Öffnung legen und so die Halbröhre zu einer Röhre ergänzen. Die Abdominalschaufel ist ferner in ihrem Innern mit kurzen, aber steifen, nach hinten gerichteten Haaren ausgestattet, die den Zweck haben, als Schutzvorrichtung gegen das Eindringen von Fremdkörpern zu dienen. Gegen ihr äusseres Ende hin spitzt die Atemröhre sich konisch zu und ihre Mündung ist umsäumt von einer dichten Reihe ca. 0,1 mm langer Haare (Figur 9 Hs), die sich unter Wasser wie ein Deckel vor die Öffnung legen und sie verschliessen. Die Haare werden nicht vom Wasser benetzt, während dies bei der Atemrinne selbst, wie an dem ganzen übrigen Körperintegument der Fall ist. Hierdurch wird es dem Insekt erleichtert, die Oberflächenspannung zu überwinden. Wird die Spitze der Abdominalschaufel zum Atmen an die Oberfläche des Wassers gesteckt, dann wird auch der Haarbesatz aufgerichtet, und die Luft hat freien Zutritt zu der Atemrinne. Der Haarsaum funktioniert in ähnlicher Weise, wie der Borstenkranz am Hinterleibsende einer Larve vom Stratiomys. Von der Bedeutung des Haarsaumes an der Abdominalschaufel legt auch folgendes Experiment Zeugnis ab: Mehreren Larven wurde die äusserste Spitze der Abdominalschaufel abgeschnitten. Diese Exemplare schwammen zunächst recht unruhig umher, kletterten dann an den Pflanzen, die zum Teil aus dem Wasser herausragten, empor bis über die Wasseroberfläche, wo sie still sitzen blieben. Diese Erscheinung hängt aber nicht mit der Atmung zusammen, ist vielmehr dem Bestreben der Tiere zuzuschreiben, den reichlichen Ausfluss der Blutflüssigkeit aus der Wunde zu stillen; denn als ich einer anderen Larve ein Beinpaar abschnitt, tat sie dasselbe. Auch der Tod einiger Versuchsobjekte ist übermässigem Blutverluste zuzuschreiben. Als nach Verlauf einiger Stunden die Blutung aufgehört hatte,

gingen die Tiere wieder ins Wasser zurück. Sie zeigten dann aber in ihrer Atmungsweise insofern eine starke Beeinträchtigung, als sie fast die ganze Atemröhre, ja bisweilen sogar noch das hintere Ende des Abdomens über Wasser streckten. Auch legten die Tiere, des Ruhelagers für die Abdominalschaufel beraubt, in ihrem sonstigen Verhalten grössere Unruhe an den Tag, die sich in häufigerem Platzwechsel äusserte (vgl. auch die Atemröhre der Imago).

Die Lage des mesothoracalen Stigmas.

Das mesothoracale (prothoracale) Stigmenpaar liegt, wie aus Figur 1 (St_1) ersichtlich ist, an dem Hinterrande des Prothorax, und zwar in der Pro- und Mesothorax verbindenden Membran, die wie beim Metathorax nach innen eingefaltet ist und von dem überragenden Prothorax bedeckt wird. Die Membranfalte weist ebenfalls einen kurzen Haarbesatz auf, wie die Luftkanäle. Dieses Stigmenpaar ist von vielen früheren Forschern überhaupt nicht gefunden worden. Schuld daran war wohl einmal die geringe Grösse des Stigmas, dann aber auch seine Lage, denn die harte und undurchsichtige Chitindecke des Prothorax entzieht es vollkommen unsern Blicken. Versuchen wir aber den Prothorax zu entfernen, so zerreisst die zarte Verbindungshaut sehr leicht und mit ihr meistens auch das Stigma, ein Übelstand, auf den auch schon Schiödte (1869) hinweist. Am bequemsten hat sich das Stigma an Exuvien und an Kalilaugepräparaten finden lassen.

Bau der Stigmen.

Bei der Betrachtung des Baues der einzelnen Stigmen kann ich wieder das zweite bis achte abdominale Stigmenpaar zusammen behandeln. Sie zeigen nicht nur die gleichen Grössenverhältnisse, sondern auch den gleichen Bau. Fig. 4 zeigt uns einen Längsschnitt durch ein abdominales Stigma. Es besteht aus einer fast kreisrunden Öffnung mit einem Durchmesser von 0,036 mm, die ich

als das eigentliche Stigma bezeichne (Fig. 4 St). Ausgekleidet ist die Öffnung von einem dicken Chitinring. Auf diesem erhebt sich ein etwa 0,05 mm hoher Hohlkegel, dessen Wandung von einer Membran gebildet wird. Diesen von dem Hohlkegel umschlossenen Raum nenne ich den Vorraum des Stigmas. Die Membran ist durch Chitinleisten verdickt, die von dem Grunde des Hohlkegels nach seiner offenen Spitze zu verlaufen, sich auch reich verzweigen und an der Öffnung zu einem dickeren Chitinring verschmelzen. Beim ersten Blick auf das Stigma erscheinen die Chitinleisten als steife, vielfach verzweigte Haargebilde, die sich um die Stigmenöffnung herum gruppieren. Diese Ansicht drängte sich mir zuerst auch auf, bis mich eingehendere Untersuchungen über den wirklichen Bau des Stigmas aufklärten. Die Öffnung des Vorraumes zeigt nur einen Durchmesser von ca. 0,009 mm. Das ganze Stigma mitsamt dem Vorraum liegt in einer etwa 0,07 mm tiefen zylindrischen Einsenkung des Integumentes, die zum Schutze gegen das Eindringen fester Körper mit steifen auswärts gerichteten Haaren besetzt ist. In der Aufsicht bietet sich uns ein Bild des Stigmas, wie es Fig. 6 darstellt. Das Stigma ist nicht senkrecht abwärts zum Körper gestellt, sondern schräg lateralwärts gerichtet, so dass bei der Einmündung der Trachee kein scharfer Knick entsteht, sondern nur ein schwacher Bogen. Die abdominalen Stigmen des zweiten bis achten Segmentes repräsentieren unter allen Stigmen von Nepa den einfachsten Typus. Fig. 7 a stellt uns einen schematischen Querschnitt durch ein solches abdominales Stigma dar. Über dem Stigma (St) erhebt sich der von der Membran (M) gebildete Hohlkegel und umschliesst den Vorraum (V). Die Öffnung (O) zum Vorraum liegt hier über der Mitte des Stigmas an der Spitze des Hohlkegels.

Das erste abdominale (metathoracale) und das metathoracale (mesothoracale) Stigmenpaar unterscheiden sich in ihrem Bau nicht wesentlich von den eben besprochenen abdominalen Stigmen. Denken wir uns die eine Seite der

Membran beträchtlich verlängert, die ihr gegenüber liegende hinwiederum verkürzt, so überdeckt die verlängerte Seite das Stigma und die Öffnung zum Vorraum zeigt sich dann seitwärts gelegen. Wir bekommen dann im Querschnitt ein Bild, wie es Fig. 7 b darbietet, das wir als schematischen Querschnitt durch das erste abdominale (metathoracale) oder das metathoracale (mesothoracale) Stigma ansehen können (vgl. Fig. 5 c u. 8). Ein nur flacher Chitinring, der im Durchmesser ca. 0,06 mm hat, bildet das Stigma (St). Auf seinem Rande erhebt sich die Membran (M), die sich über das Lumen der Öffnung hinweglegt und der Luft durch die seitlich gelegene recht kleine Öffnung (O) Zutritt zum Vorraum gewährt. Die Membran selbst ist in derselben Weise wie die der abdominalen Stigmen durch Chitinleisten verdickt, die ihr besondere Festigkeit verleihen. Es ragen kleine Chitinbäumchen, wie wir sie später bei den am Thorax liegenden Stigmen der Imago grösser ausgebildet finden werden, von diesen Leisten aus in das Innere des Stigmas. Da aber die Membran nicht flach dem Stigma aufliegt, so bildet sich unter ihr eine Luftkammer, der Vorraum (V). In der Flächenansicht bietet uns das Stigma ein Bild, wie es ungefähr Fig. 8 zeigt, die zwar das mesothoracale (prothoracale) Stigma der Imago darstellt, doch auch sehr wohl geeignet ist, den Bau der in Rede stehenden larvalen Stigmen zu erläutern, da wesentliche Unterschiede nicht bestehen. Die Stigmenäste, die zum Haupttracheenstamm (Tr) führen, sind nur recht kurz. Der Stigmenast des metathoracalen (mesothoracalen) Stigmas hat bei einer Weite von ca. 0,09 mm nur eine Länge von ebenfalls 0,09 mm. Bei dem ersten abdominalen (metathoracalen) Stigma lässt sich die Grenze zwischen Stigmenast und Tracheenstamm nicht sicher bestimmen, da hier ein Tracheenhauptstamm in den Thorax hinein seinen Ursprung nimmt. Ich rechne als Stigmenast die Trachee vom Stigma bis zur Einmündung der vom abdominalen Hauptstamm kommenden Queranastomosen (s. Fig. 1).

Bei dem mesothoracalen (prothoracalen) Stigma ist es mir leider nicht geglückt, geeignete Schnitte zu bekommen. Sie waren alle so zerrissen, dass ich mir daraus kein klares Bild zu machen vermochte. Schuld daran war einmal die überaus spröde Chitindecke gerade des Prothorax und andererseits die sehr zarte Pro- und Mesothorax verbindende Membran. Doch gewährt das Stigma in der Flächenansicht dasselbe Bild, wie das zweite bis achte abdominale Stigma, dem es auch an Grösse gleicht. Es misst bei einer vor der letzten Häutung stehenden Larve nur 0,03 mm im Durchmesser.

Tracheen.

Bei der Nepa-Larve finden wir ausschliesslich tubuläre Tracheen. Ihr Respirationssystem besteht aus zwei lateralen Hauptstämmen, die caudal bei dem letzten abdominelen Stigmenpaar ihren Anfang nehmen und von hier aus oralwärts verlaufen. In jedem abdominalen Segment empfangen sie von den betreffenden Stigmen aus je einen Seitenast und geben eine Anzahl von kleineren Zweigen an die inneren Organe ab. Besondere Beachtung verdient aber eine in der Insektenanatomie bisher kaum bekannte Tatsache, dass die meisten Verzweigungen nicht von den Hauptstämmen, sondern von den Stigmenästen ausgehen. Von diesen entspringen die umfangreicheren Äste, die zu dem Darm und den anderen inneren Organen verlaufen und den ganzen Körper wie ein Netz feiner und feinster Kapillaren durchziehen. Im Thorax beginnt, wie schon früher erwähnt, von dem ersten abdominalen (metathoracalen) Stigmenpaar aus noch jederseits ein neuer Tracheenhauptstamm, der parallel zu den anderen Hauptstämmen verläuft und mit diesen durch Querstämme in Verbindung steht. Er verbindet die Stigmen des Thorax untereinander. Im Mesothorax verläuft ein ziemlich umfangreicher Tracheenast medialwärts, und diese beiderseitigen Äste treffen sich in der Körpermitte nahe dem prothoracalen Rande. Und da von ihrem Kreuzungspunkt wieder lateralwärts Tracheen zu den Hauptstämmen im Prothorax zurücklaufen,

so entsteht ein Tracheenkreuz, das gerade auf einem Ganglienpaar lagert. Oralwärts erfolgt dann im Prothorax eine Spaltung der Hauptstämme, sodass jederseits vier Äste in den Kopf eintreten, die sich hier auch noch weiter auflösen und alle Organe des Kopfes netzartig umstricken.

Die lateralen Hauptstämme zeigen nahezu in allen Segmenten den gleichen Umfang (ca. 0,14 mm bei einer ausgewachsenen Larve), analwärts jedoch verengern sie sich ein wenig. Den grössten Umfang haben die dem Thorax entspringenden Tracheenhauptstämme (ca. 0,18 mm). Bei der Häutug reisst die Chitinintima der Hauptstämme stets dicht vor der Einmündung der Stigmenäste in die Hauptstämme. An dieser Stelle sieht man bei den Larven, die kurz vor der Häutung stehen, wie die normalen Matrixzellen auseinander gewichen sind und zwei grossen Zellen Platz gemacht haben, die ringförmig in das Epithel eingeschaltet sind und das Zerreissen der Chitinintima vorbereiten. Dieser Ring zeigte an einem Lateralstamm des Abdomens von 0,14 mm Dicke eine Breite von 0,017 mm.

Atmungsweise mit kurzem Ausblick auf andere Hydrocores.

Den zur Atmung erforderlichen Sauerstoff bezieht die Nepa-Larve aus der atmosphärischen Luft. Zu diesem Zwecke steckt sie die äusserste Spitze der Abdominalschaufel an die Oberfläche des Wassers, während der übrige Körper im Moraste oder an Pflanzen verborgen unter Wasser bleibt. Man wird sie daher auch meist dicht am Ufer sitzend antreffen. Mit Ausnahme des mesothoracalen (prothoracalen) Stigmas werden alle Stigmen von dem durch Abdominalschaufel, Atemrinne und Pleurit gebildeten Luftkanal aus mit Luft versorgt. Das mesothoracale (prothoracale) Stigmenpaar steht mit diesen Luftzufuhrwegen nicht in Verbindung. Daraus erklärt sich auch sein geringer Umfang gegen die übrigen thoracalen Stigmen. Es tritt wohl nur in Funktion bei der Atmung ausserhalb des Wassers. Vielleicht fällt ihm aber auch in

erster Linie die Ausatmung der Kohlensäure zu. Doch hat sich ein sicherer Beweis für diese Behauptung nicht erbringen lassen. Durch die Stigmen tritt dann die Luft in die Tracheen ein.

Das Respirationssystem der Nepa-Larve zeigt eine weitgehende Anpassung an das Wasserleben. Diese Anpassung beruht in erster Linie in der Atemrinne und dem Ausbau der letzten Abdominalsegmente zu der Abdominalschaufel. Auf diese Weise können sich sämtliche Stigmen bei der Atmung betätigen, ohne dass das Insekt sie direkt mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen braucht. Ich habe auch einen scheinbar überflüssigen Versuch darüber angestellt, ob die Larven unter Wasser fortzuleben vermögen, ohne zum Atmen an die Oberfläche zu kommen. Vermittelst eines Drahtnetzes hielt ich die Versuchsobjekte unter Wasser, und es zeigte sich, dass sie bereits nach etwa einer Stunde tot waren (Vgl. denselben Versuch mit der Imago).

Ähnliche Anpassungen an das Wasserleben wie bei der Nepa-Larve finden wir auch bei den anderen Wasserwanzen, ohne von der Larve von Ranatra sprechen zu wollen, die in Bezug auf die Respiration überhaupt vollkommen der Nepa-Larve gleicht. So bilden bei Notonecta, der Larve sowohl wie der Imago, die kantig gekielte Bauchmitte einerseits und die erhabenen lateralen Körperränder andererseits ebenfalls zwei flache Rinnen am Abdomen, die wie bei der Nepa-Larve auch von dichten Haarreihen überdeckt werden. Eine luftzuführende Abdominalschaufel fehlt allerdings. Die Luft tritt hier am Ende der rinnenartigen Vertiefung unter das Haardach ein. Dieser Apparat hat aber noch insofern eine weitere Modification erfahren, als Notonecta, wenn sie an der Wasseroberfläche ruht, um Luft zu holen, durch besondere Muskeln die Haarreihen nicht nur in allen Segmenten gleichzeitig, sondern auch in den einzelnen Segmenten besonders zurückzuklappen und so die einzelnen abdominalen Stigmen direkt der Luft zugänglich zu machen vermag. Die Luftversorgung der thoracalen Stigmen, die

wohl hauptsächlich für die Atmung bei Notonecta in Betracht kommen, da die abdominalen nur klein und unbedeutend sind, weicht insofern ab, als Pleurite nicht vorhanden sind. Die Thoracalstigmen erhalten ihren Sauerstoff aus dem Luftüberzug, der festgehalten durch einen kurzen Haarfilz dem nicht benetzbaren Thorax anhaftet und von dem abdominalen Luftkanal aus ergänzt wird. Bei Naucoris und Plea finden wir diesen Luftüberzug und den dichten Haarfilz auch auf das Abdomen ausgedehnt, ein Luftkanal fehlt vollkommen. Dasselbe Bild bietet uns auch Corisa. Während aber, wie schon in der Einleitung gesagt, die beiden ersteren den Luftüberzug von der Spitze des Abdomens aus ergänzen, geschieht dies bei Corisa vom Thorax aus. Eine Verlängerung der letzten Körpersegmente zu einer Abdominalschaufel finden wir aber weder bei Notonecta noch bei Naucoris, Plea und Corisa. Aber bei dem trefflichen Schwimmvermögen dieser Wasserwanzen wäre eine solche auch zwecklos. Der Nepa-Larve aber und der ihr so nahe verwandten Ranatra-Larve, die recht ungeschickte Schwimmer sind, bieten ihre Abdominalschaufeln den Vorteil, sich etwas unter der Oberfläche des Wassers bewegen zu können, ohne die Verbindung mit der Atmosphäre aufgeben zu müssen. Natürlich können sie, wie alle andern Wasserwanzen mit der unter dem Haardach ihrem Körper anhaftenden Luft längere Zeit, wie wir vorhin gesehen haben, selbst über eine Stunde, unter Wasser auskommen. Auch erleichtert ihnen der Auftrieb dieser anhaftenden Luft das Emporsteigen an die Oberfläche.

II. Teil.

Atmung der Imago.

Allgemeines.

Bei Nepa vollziehen sich mit der letzten Häutung, die zum Imaginalstadium führt, wesentliche Änderungen in den Atmungsorganen. Wenn diese Änderungen bisher nicht in ihrem vollen Umfange gewürdigt worden sind, so

liegt dies wohl in erster Linie daran, dass dem Larvenstadium zu wenig Beachtung geschenkt ist. Die Mehrzahl der Forscher hat sich fast ausschliesslich mit der Respiration des fertigen Insektes beschäftigt. Bot sich hier doch auch ein ausgedehntes Arbeitsfeld, auf dem es manche interessante Frage zu lösen gab und noch gibt, wie eine nähere Betrachtung der Atmungsorgane und der Art und Weise der Atmung bei der Imago von Nepa zeigen wird. Wie bei der Larve, so will ich auch bei der Imago wiederum von Zahl und Lage der Stigmen ausgehen.

Zahl der Stigmen.

In Bezug auf die Zahl der Stigmen hat L. Dufour (1833) eine Abweichung von den übrigen Rhynchoten konstatiert. Er schreibt (p. 374): „l'article des Généralités nous avons dit que le nombre des paires de stigmates de l'abdomen était ordinairement en rapport direct avec celui des segments essentiellement constitutifs de la paroi ventrale. Les Nèpides font une exception à cette règle; elles n'ont que trois de ces stigmates de chaque côté du ventre quoique celui-ci compte six segments distincts. Nous n'y comprenons pas les stigmates du siphon respiratoire, qui est indépendant des segments propres de l'abdomen. Le premier, second et le sixième (ou dernier des segments ventraux) n'offrent ni en dehors ni en dedans aucun vestige de l'existence des stigmates. Le troisième, le quartiéme et le cinquième sont les seuls.“ Diese drei Stigmenpaare nennt Dufour „faux stigmates“, da er sie für geschlossen hält. Zur weiteren Erklärung muss ich hier anführen, dass diese Stigmen nach unserer jetzigen Anschauung dem vierten, fünften und sechsten abdominalen Segment zuzuschreiben sind, indem wir die Chitinspangen, die vor dem von Doufour als erstes Segment bezeichneten Körperabschnitt liegen, als erstes abdominales Segment anzusehen haben, wie auch Untersuchungen vor allen Dingen von Verhoeff (1893) und Heymons (1895) dargetan haben. Natürlich ist auch das siebente Abdominalsegment, nach Dufour das sechste, nicht als letztes Körper-

segment aufzufassen. Wie Dufour aber schon in der Zahl der Segmente irrt, so entspricht auch seine Beobachtung über die Zahl der Stigmen nicht den Tatsachen, wie wir später sehen werden. Thoracale Stigmen leugnet er überhaupt, wie schon am Anfang dieser Abhandlung gesagt ist. Die Schuld hierfür ist wohl in erster Linie darin zu erblicken, dass die thoracalen Stigmen ausserordentlich versteckt und verborgen liegen. Auch erschwert der spröde und undurchsichtige Chitinpanzer des Thorax eine Untersuchung in hohem Masse. Gleichwohl gelang es Burmeister (1839) ein thorocales Stigmenpaar aufzufinden, das „am Hinterrücken und der ersten Rückenschiene des Hinterleibes“ gelegen ist. „Auch muss ich darauf aufmerksam machen“, schreibt derselbe Autor weiter, „dass das Insekt fliegt, mithin Bruststigmen besitzen muss, da nur durch diese während des Fluges die Atmung vonstatten geht“. Am Abdomen gibt Burmeister dieselben Stigmen an wie Dufour.

Auch v. Siebold (1848) spricht in seinem „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere“ von Stigmen des Thorax, ohne aber deren Zahl oder Lage näher zu bezeichnen.

Von besonderem Werte sind die Untersuchungen von Schiödte (1869), der bei allen Rhynchota heteroptera, Nepa nicht ausgenommen, drei Paar thoracale Stigmen, ein pro-, ein meso- und ein metathoracales, nachweist und ihre Lage beschreibt unter besonderer Berücksichtigung gerade von Nepa. Was die Abdominalstigmen anbelangt, so nimmt er deren sieben Paar an, von denen aber die ersten sechs geschlossen sind. Er schreibt darüber folgendes (p. 242): „In Nepae the first two and the penultimate pairs are exceedingly small apparently closed; the third, fourth and fifth pairs very large, but closed by a plate presenting the appearance of a sieve. Whilst the seventh is prolonged into a pair of air-tubes.“ Es scheinen mir aber die Beobachtungen Schiödtes bisweilen auf Kombination von Imaginal- und Larvenstadium zu beruhen. Wenn er z. B. von dem lamellenförmigen Fortsatz des

Mesothorax, dem Pleurit, behauptet, dass er über den Metathorax und die Basis des Abdomens hinwegreiche, so kann er damit nur das Pleurit der Larve meinen, denn das der Imago erstreckt sich nur, wie wir später sehen werden, bis etwa auf die Mitte des Metathorax.

Von den Errungenschaften Schiödtes nehmen wunderbarerweise zwei spätere Forscher, Locy (1884) und Ioanny Martin (1892) keine Notiz. Wie könnte sonst letzterer z. B. schreiben: „On sait que l'appareil trachéen de la Népe ne communique avec extérieur que par deux orifices placés chacun à la base d'une longue soie garnie de poils et creusée en forme de goutière."

Meine Untersuchungen haben nun zu folgendem Resultat geführt: Die Thoracalstigmen sind in derselben Zahl vorhanden wie bei der Larve. Von den abdominalen ist jedoch nur das erste (metathoracale) und letzte Paar offen, während alle übrigen geschlossen sind. Während wir also bei der Larve einen holopneustischen Formentypus des Tracheensystems haben, weist die Imago einen hemipneustischen auf. In der Bezeichnung des Tracheensystems schliesse ich mich Palmén (1877) an, bezeichne also als „holopneustisch" den Formentypus eines Tracheennetzes, bei dem der Meso- und Metathorax, sowie die ersten acht Abdominalsegmente offne Stigmenäste haben. „Hemipneustisch" dagegen nenne ich den Formentypus, wo zwar die Stigmenäste wie bei dem holopneustischen Typus vorhanden, jedoch einige derselben geschlossen sind. In seinem Schema der Formentypen des Tracheensystems führt er als „formae hemipneusticae" zwar nur folgende drei Typen an:

1) die beiden thoracalen Stigmen sind offen, die übrigen Stigmen geschlossen.
2) die beiden thoracalen und das letzte abdominale sind offen, die übrigen geschlossen.
3) ausser dem zweiten thoracalen sind alle Stigmen offen.

Ich füge nun zwischen zwei und drei den Formentypus der Imago von Nepa ein, bei dem die beiden thoracalen und das erste und das letzte abdominale Stigmenpaar offen sind. Wir haben dann hier den Palmén

unbekannten Fall, dass aus einer holopneustischen Form eine hemipneustische hervorgeht. Es tritt somit ein bei den Insekten bisher m. W. nirgends erwähnter Fall ein, dass ein Insekt während seiner Metamorphose eine Reduktion in der Zahl seiner offnen Stigmen erfährt. Bei Nepa tritt diese Reduktion erst recht spät ein, nämlich bei der letzten Häutung. Einen Grund für die Reduktion der Stigmen bei der Imago habe ich nicht zu finden vermocht, zumal die Imago in demselben Medium lebt wie die Larve.

Lage und Bau der Stigmen.
Einiges über die Metamorphose des Abdomens.

Bei der Imago von Nepa stellen mit Ausnahme des ersten (metathoracalen) und letzten abdominalen Stigmenpaares die übrigen abdominalen Stigmen, wie schon gesagt, ihre Funktion ein. Es ist daher auch die bei der Larve vorhandene Atemrinne nicht nötig, wir sehen sie vollkommen rückgebildet. Die Imago besitzt an der Ventralseite des Abdomens weder den breiten Faltensaum noch die Haarreihen der Larve. Ob nun, wie Heymons annimmt, mit der Umbildung zur Imago auch die bisher ventralwärts umgeklappten Seitenteile der Tergite grösstenteils rückgebildet werden, so dass mit Ausnahme des sechsten Abdominalsegmentes die Parasternite bis zum Körperrande reichen, oder ob eine derartige Rückbildung unterbleibt, so dass das abgesetzte Randstück der Imago wenigstens in der Hauptsache noch als Paratergit aufzufassen wäre, dies hat sich nicht einwandsfrei feststellen lassen. Jedoch habe ich aus Querschnitten durch eine Larve, die unmittelbar vor der letzten Häutung stand, und deren imaginale Haut schon so weit ausgebildet war, dass sie sich beim Schneiden vollkommen von der Larvenhaut trennte, folgende Tatsache konstatieren können: Der Körperrand der Imago fiel genau mit dem der Larve zusammen, ein Umstand, der gegen die Rückbildung im Sinne von Heymons spricht. Die Grenze der Ventralseite bei der Imago liess sich deutlich und leicht feststellen an den schuppenförmigen Haargebilden, mit denen die Unterseite

der Imago bis zum Körperrande hin bedeckt ist, während die Dorsalseite vollkommen frei davon ist. Ob nun aber auch bei der Imago die kleine Falte des Integumentes, die nahe dem Körperrande parallel zu diesem verläuft, identisch ist mit dem breiten Faltensaum der Larve, das bedarf noch näherer Untersuchungen. M. E. ist es nicht der Fall. Ich neige vielmehr zu der Annahme, dass eine an manchen Stellen schwächer, an anderen wieder stärker hervortretende, bisweilen sogar durch flache Faltung gekennzeichnete Linie, die etwa auf der Mitte des Randstreifens parallel zu der Falte verläuft, dem Rande des larvalen Faltensaumes entspricht. Für diese Annahme spricht auch die Lage der Stigmen.

Atemröhre.

Recht augenfällige Veränderungen gegenüber der Larve zeigen sich bei der Imago dadurch, dass die doch immerhin nur kurze Abdominalschaufel der Larve sich nach der letzten Häutung in zwei lange halbröhrenförmige Gebilde umwandelt, die sich mit ihren Höhlungen aneinander legen und so eine Röhre bilden, deren Bedeutung als Atemröhre leicht einzusehen ist. Die Halbröhren sind seitlich ausgehöhlt, so dass man von einer linken und rechten, nicht von einer dorsalen und ventralen sprechen kann. Die Atemröhre erreicht etwa die Länge des ganzen Abdomens. Fig. 10 zeigt uns eine der beiden Halbröhren. Es treten daran zwei Abschnitte deutlich hervor: die breitere Basis (a), die dem Körper anliegt und die auch das Stigma (St) trägt, und die schmälere eigentliche Halbröhre (b), die sich mit der anderen zu der Atemröhre aneinander legt. An der Grenze der beiden Abschnitte a und b zeigt sich die sonst recht derbe Chitincuticula der Atemröhre wesentlich zartwandiger, jedoch verleihen verdickte Chitinhalbringe auch dieser Stelle hinreichende Festigkeit. Es entsteht auf diese Weise ein Gelenk (Fig. 10 G), das dem Abschnitt b Beweglichkeit verleiht. Die Ränder der Halbröhre sind mit steifen, namentlich am basalen Abschnitt ziemlich langen Haaren besetzt, die beim Anlegen der Halbröhre

an den Körper, resp. an die andere Halbröhre einen vollkommenen Verschluss bewirken, wie es Fig. 11 zeigt. Beachtenswert aber ist der Haarsaum (Fig. 11 Hs), der den Rand der äussersten Spitze der Atemröhre umgibt und der ebenso funktioniert, wie der Haarsaum an der Abdominalschaufel der Larve (s. Fig. 9 Hs). Auch mit der Imago habe ich dasselbe Experiment angestellt wie mit der Larve. Mehreren Imagines habe ich die äusserste Spitze der Atemröhre abgeschnitten. Es zeigten sich alle darnach recht unruhig. Bei einigen konnte ich nun beobachten, wie sie die beiden Halbröhren gegeneinander hin und her schoben und Luftblasen aus der Atemröhre hervorstiessen, um das an der nunmehr offenen Spitze der Atemröhre eintretende Wasser zurückzudrängen. Zum Atmen steckten sie zwar auch die Spitze der Atemröhre an die Oberfläche, jedoch bedeutend weiter wie sonst. Auch ruhte die Röhre, ihres Haarsaumes beraubt, nicht an der Oberfläche, sondern musste von den Tieren immer wieder aufs neue herausgestreckt werden, sobald sie Luft schöpfen mussten. Andere Exemplare wiederum liessen sogar anfangs die beiden Halbröhren auseinander klaffen und brachten zum Atmen das Hinterleibsende an die Wasseroberfläche, so dass die Luft direkt zu den Abdominalstigmen treten konnte. Jedoch nach einiger Zeit sah ich auch bei diesen die Halbröhren wieder aneinander gelegt und die Atmung vollzog sich wie bei den vorhin geschilderten. Die Atemröhre ist in ihrem Innern mit kurzen steifen nach hinten gerichteten Haaren besetzt, die wiederum das Eindringen von Fremdkörpern in die Atemröhre verhindern. Über den morphologischen Aufbau der Atemröhre und über die Umwandlung der Abdominalschaufel der Larve zur Atemröhre des geschlechtsreifen Insektes hat Heymons (1899) eingehende Studien gemacht, deren Ergebnis kurz folgendes ist: Vor der letzten Häutung verödet die Hypodermis im mittleren Teile der Abdominalschaufel, der als verlängertes neuntes Tergit anzusehen war. Es kommt daselbst nicht mehr zur Bildung einer Chitinhaut, so dass nach der letzten Häutung die Abdo-

minalschaufel in zwei laterale Hälften, die die Atemröhre bildenden Halbröhren des geschlechtsreifen Insektes, zerlegt ist. Diese sind aufzufassen als die verlängerten Paratergite des achten Abdominalsegmentes. Auch in den Paratergiten des neunten Abdominalsegmentes ist die Hypodermis grösstenteils zugrunde gegangen, nur erhält sie sich an dem dorsalen Rande der breiten Basis der Atemröhre. Möglicherweise ist auch ein schmaler, dorsaler Streifen, der sich längs des achten Paratergites erstreckt, auf das neunte Paratergit zurückzuführen. Für die Richtigkeit dieser Beobachtungen spricht auch ein Vergleich von zwei Querschnitten durch Abdominalschaufeln von Nepa-Larven verschiedener Altersstadien. Fig. 12 A zeigt einen solchen Querschnitt durch die Abdominalschaufel einer Larve nach der ersten Häutung, Fig. 12 B einen solchen kurz vor der letzten Häutung. Wir sehen bei B in dem mittleren Teil (T_9), der dem neunten Tergit entspricht, die Hypodermis verödet, während sie bei A noch wohl ausgebildet ist. Die Hyperdomis der bei B zu beiden Seiten des neunten Tergites liegenden Stücke (Pt_9), die als neunte Paratergite zu betrachten sind, ist ebenfalls bei B grösstenteils geschwunden.

Über die Bedeutung dieses röhrenförmigen Gebildes, das wir Atemröhre nennen, sind sich selbst ältere Naturforscher wie Swammerdamm, Rösel von Rosenhof, Frisch u. a. klar gewesen. Seltsam mutet es da an, wenn nun Fieber (1861) bei Beschreibung der Anhänge am After der Rhynchoten schreibt: „Anhängsel anderer Art, welche dem äusseren After angehören, sind zwei fadenförmige Halbröhren, welche bei beiden Geschlechtern der Gattungen Nepa und Ranatra vorkommen; ihr Zweck ist nicht ermittelt". Rösel von Rosenhof gibt auch eine sehr naive aber recht interessante Erklärung dafür, dass die Atemröhre aus zwei Halbröhren und nicht aus einer geschlossenen Röhre besteht. „Ob selbige gleich so verwahret ist", sagt er, „dass an den Seiten nichts hineinkommen kann, so ist sie doch alle Zeit an ihrem Ende offen, und also ist es wohl möglich, dass sie von etwas verstopfet werden könnte; eben deswegen aber glaube ich,

seye selbige gespalten: dann sonst würde es dem Insekt nicht wohl möglich sein, solche, wann etwas hinein kommt, wieder zu reinigen". Worin der eigentliche Vorteil der Zweiteilung der Atemröhre liegt, das hat sich nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Ich bin zu folgender Annahme gekommen: Einmal wird hierdurch die Beweglichkeit der Atemröhre bedeutend erhöht. Dann scheint mir aber die Teilung der Atemröhre in erster Linie bei dem Akte der Kopulation von grösster Bedeutung zu sein, denn ich konnte beobachten, wie die Atemröhre bei der Kopulation an ihrem Grunde weit auseinander klaffte, um den Weg für die Geschlechtsorgane frei zu machen. Nicht unerwähnt lassen will ich an dieser Stelle auch noch, dass Burmeister (1834-1835), und auf seine Autorität hin auch andere Forscher, behaupten, bei manchen Nepae, besonders bei Männchen, fehle die Atemröhre. Ich vermag mich dieser Ansicht nicht anzuschliessen, denn unter allen von mir beobachteten geschlechtsreifen Exemplaren, die sicher die Zahl 1000 weit übersteigen, habe ich auch nicht ein einziges ohne Atemröhre gefunden. Burmeister ist wohl durch Individuen, die zufällig ihre Atemröhre nachträglich auf irgend eine Weise eingebüsst hatten, zu seiner Anschauung gekommen.

Letztes Abdominalstigma.

In der Lage und in dem Bau der Stigmen bei der Imago treten uns mannigfaltige Umwandlungen gegenüber den larvalen Stigmen entgegen. Das letzte abdominale Stigma liegt, wie schon oben gesagt (s. auch Fig. 10 St), an der Innenseite, der breiteren Basis der Atemröhre, und zwar nahe dem ventralen Rande derselben. Es bietet sich uns als ein ovaler Spalt in der Chitincuticula dar, der an seinem nach aussen gelegenen Rande von einem wulstartig verdickten Chitinring eingefasst wird. Der Spalt selbst ist aber nicht in der Ebene des Körperintegumentes gelegen, sondern in einem Winkel von etwa 45^0 zu ihr gestellt. Es muss daher die Öffnung in eine von dem Chitinring aus nach hinten zu sich allmählich verflachende

Rinne auslaufen. Die Spaltöffnung des Stigmas besitzt bei einem Durchmesser von ca. 0,17 mm eine Tiefe von ca. 0,09 mm und ist in ihrem Innern vollkommen mit Chitinwärzchen bedeckt. Der äussere Rand des Chitinringes ist besetzt mit einem dichten Kranze längerer Haare (ca. 0,24 mm lang), die dem Stigma einen derartig wirksamen Schutz gegen das Eindringen fester und flüssiger Körper bieten, dass jede weitere Schutzvorrichtung überflüssig wird. Und in der Tat fehlt eine solche auch gänzlich.

Das zweite bis siebente abdominale Stigmenpaar.

Das zweite, dritte und siebente abdominale Stigmenpaar nehmen bei der Imago noch dieselbe Lage ein wie bei der Larve. Jedoch sind sie vollkommen geschlossen und kennzeichnen sich nur durch wulstige kreisförmige Chitinverdickungen in der Körperdecke. Ihre Stigmenäste sind an ihrem distalen Ende collabiert, die Stigmen sind also vollständig funktionslos. Das vierte, fünfte und sechste Stigmenpaar des Abdomens zeigen insofern gegen die betreffenden larvalen Stigmen abweichende Lageverhältnisse, als wir sie nicht medial von der Falte treffen, sondern lateral und zwar mitten auf dem von dieser Falte abgegrenzten Randfelde. Bei genauerer Untersuchung zeigt es sich, dass die Stigmen in der Linie liegen, die ich vorhin als identisch mit dem Rande des larvalen Faltensaumes ansprach, und die hier, was allerdings nur an Querschnitten zu ersehen ist, sich durch eine Einfaltung des Integumentes kennzeichnet. Das ganze Gebilde der Stigmen erstreckt sich dann aber über diese Linie hinweg nach dem Körperrande zu, indem später noch zu besprechende Modifikationen im Bau der Stigmen eintreten. Diese drei Stigmenpaare haben schon von jeher, sowohl in morphologischer wie physiologischer Hinsicht, das Interesse der Zoologen auf sich gelenkt, ohne dass es aber gelungen wäre, ihre wahre Natur zu erkennen. Dufour (1833) hat sich ziemlich eingehend mit ihnen beschäftigt. Aber obwohl sie eine beträchtliche Grösse besitzen,

„condition avantageuse pour l'anatomiste", sieht er sich doch genötigt, hinzuzufügen, dass sie ihm die grössten Schwierigkeiten bei Ergründung ihres Baues bereitet haben. Seine Untersuchungen haben zu folgendem ziemlich belanglosem Ergebnis geführt: Die Stigmen sind verschlossen durch eine punktierte Membran. Diese Punkte sind durchscheinend („demi-transparent"). Von innen gesehen bietet sich kein wesentlich anderes Bild. Nur wird an dem lateralen Rande des Stigmas ein ziemlich breites Stück verdeckt von einem hornig-häutigen Saum, der als der Rest und die Spur einer zweiten Stigmenmembran (vestige d'un second diaphragme stigmatique) von Dufour bezeichnet wird, während er in Wirklichkeit nur eine Verdickung der eigentlichen Körpercuticula darstellt. Jedes dieser „falschen Stigmen" erhält nun nach Doufour an seinem vorderen Rande, ein wenig innwärts, einen beträchtlichen Tracheenast. Auch hier irrt Dufour insofern, als die Einmündung der Tracheen in die Stigmen nicht „à son bord antérieur et un peu interne" stattfindet, sondern direkt an ihrem medialen Rande. Seine diesbezügliche Abbildung weist natürlich denselben Fehler auf. Wahrscheinlich ist die Tracheenmündung vollständig seinen Beobachtungen entgangen. Irgendwelche Funktion schreibt Dufour diesen Stigmen nicht zu, doch bezeichnet er diese blinde Ausmündung der Tracheen als „un fait anatomique très significatif" mit folgender Begründung: „C'est une de ces preuves ajoutées à cent autres, que la nature, dans l'immense série de ses productions ne procède point par des transitions brusques, ne fait pas de saut, pour me servir du terme consacré. Ce n'est que graduellement qu'elle passe d'un mode d'organisation à un autre".

Nach Burmeister (1839) sind die in Rede stehenden Stigmen ebenfalls mit einer „feinen punktierten Membran" geschlossen und von einem dickwulstigen Rande umgeben. Die Punkte in der Haut hält er aber nicht etwa für Poren, sondern für Vertiefungen, in denen ein „kleines kegelförmiges Wärzchen" sitzt. Und er kommt zu der

Annahme, dass diese Stigmen wie Kiemen agieren, wofür auch ihr Bau spräche. Diese Ansicht wird auch von vielen andern Forschern geteilt. Wenn Amyot (1845) diese abdominalen Stigmen für nicht ganz untauglich erklärt „à un autre mode de respiration", so denkt er dabei auch wohl nur an eine Funktion als Kiemen. Ferner schreibt Gerstäcker (1863): „Von den Hinterleibsstigmen sind nur die des dritten bis fünften Ringes entwickelt, aber nicht spaltförmig sondern von einer siebartigen Membran geschlossen, so dass sie die Funktion von Tracheenkiemen zu haben scheinen". Auf seine Autorität hin kommt Locy (1884) zu demselben Schluss. Andererseits haben aber auch andere Forscher wie Siebold (1848) und Martin (1892) diesen Stigmen jegliche Funktion bei der Atmung abgesprochen.

Die bemerkenswerten Gebilde auf dem vierten, fünften und sechsten Abdominalsegment, die im Zusammenhang mit den Stigmen sich zeigen, heben sich schon durch ihre hellere Färbung äusserlich von dem sie umgebenden Integument ab. Sie haben eine ovale Form, wobei der grösste Durchmesser in der Längsrichtung des Körpers gelegen ist und 0,57 mm misst, während der kleinste Durchmesser vom medialen zum lateralen Rande nur 0,42 mm beträgt. In ihrer Flächenansicht bieten uns diese Gebilde ein Bild, wie es Fig. 13 darstellt. Eingefasst werden sie von einem dicken Chitinring (R), der um so deutlicher gegen das übrige Integument hervortritt, als sich an seiner Aussenseite ein heller Ring um ihn herumzieht, der dadurch zustande kommt, dass hier die sonst das ganze Integument dicht bedeckenden schuppenförmigen Haargebilde fehlen. Der Chitinring selbst ist mit längeren Haaren besetzt und über seine Öffnung ist eine Membran (M) ausgespannt. Diese ist an ihrem Rande allseitig mit dem Chitinringe verwachsen bis auf eine kleine Fläche am lateralen Rande (Fig. 13 O), wo eine ellipsoide Verdickung darauf schliessen lässt, dass die Membran hier nur eng dem Chitinring anliegt. Von einer wirklichen Öffnung kann auch an dieser Stelle nicht die Rede sein. Auch muss ich bemerken, dass

ich nicht bei allen Stigmen diese ellipsoide Verdickung oder scheinbare Öffnung habe wahrnehmen können. Die Membran weist eine eigenartige Punktierung auf. Wir sehen hier hellere grössere Punkte und in deren Mitte je einen kleinen dunkleren Punkt, den Burmeister wohl für das „kleine kegelförmige Wärzchen" gehalten hat, der aber in Wirklichkeit nur durch eine trichterförmige Vertiefung in der Membran zustande kommt. Die in Rede stehenden abdominalen Gebilde liefern uns im Querschnitt ein Bild, wie es Fig. 14 zeigt. An dem medialen Rande (MR) ist die Chitincuticula (C) gefaltet, ja am Grunde der Falte sogar durchbrochen. Hier liegt die Spaltöffnung im Körperintegument, das eigentliche Stigma (Fig. 14 St). Da die Faltenwände sich eng aneinander legen, so verschliessen sie das Stigma. Von dem medialen Rande (MR) aus sehen wir dann die Membran (M) sich lateralwärts erstrecken und über eine kleine Fläche der mit kleinen Chitinhöckerchen besetzten Cuticula hinweg legen bis zum lateralen Rande (LR) des Gebildes, mit dem sie wieder verwachsen ist. Am medialen Rande erstreckt sich die Membran auch noch zwischen den Faltenwänden hindurch bis zum Stigma. Ob sie mit den Faltenwänden selbst verwachsen ist, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen. In Fig. 14 hat es den Anschein, als ob die Membran mehrschichtig wäre, sie ist jedoch nur einschichtig, wie die schematische Fig. 15 (M) zeigt. Diese scheinbare Aufeinanderschichtung ist auf Verschiebungen und Zerreissungen der sehr zartwandigen Membran beim Schneiden und den Manipulationen des Färbens zurückzuführen. Über die morphologische Bedeutung der einzelnen Teile können wir nicht im Unklaren sein, wenn wir den Bau der Stigmen bei der Larve in Betracht ziehen. Diese drei Stigmenpaare haben eine Umwandlung in dem Sinne erfahren, wie das erste abdominale (metathoracale) und metathoracale (mesothoracale) Stigmenpaar der Larve, die sich aus den zweiten bis achten Abdominalstigmen herleiten liessen (Vgl. Fig. 7 a und b). Nur ist hier der Umwandlungsprozess noch bedeutend weiter geschritten. Die Stigmenränder (Fig. 7 c St) sind

näher aneinander gerückt, die Membran hat sich ausserordentlich viel weiter einseitig verlängert und über eine kleine Fläche der angrenzenden Körpercuticula hinweggelegt, wie die schematische Fig. 7 c zeigt. Und indem nun die eine Seite der Membran vollkommen schwindet, verwächst die gegenüberliegende an ihren Rändern mit der Körperhaut im Bereiche des Chitinringes. Auf diese Weise entsteht zwischen Membran und Körperhaut ein Raum, der als Vorraum des Stigmas (Fig. 7 c, V) anzusehen ist. Die bei manchen Gebilden noch wahrnehmbare vorhin erwähnte Stelle, wo sich die Membran der Cuticula nur eng anlegt, ohne mit ihr zu verwachsen, ist danach aufzufassen als die Öffnung des Vorraums (vgl. Fig. 7 a, O—b, O—c, O).

Betrachten wir die Membran näher, so sehen wir in derselben Poren, die bei der Aufsicht auf das Stigma als helle Punkte erscheinen, Fig. 15 zeigt in vergrössertem Massstabe zwei derartige Poren. Wir sehen hier die Membran sich trichterförmig einsenken. Diese Vertiefungen laufen in einen soliden Stempel (Fig. 15 Sp) aus, der sich bis in die Körpercuticula (Fig. 15 C) hinein erstreckt, die an diesen Stellen ebenfalls eine Einsenkung und eine glockenförmige Höhlung aufweist, so dass nur noch eine ganz dünne Chitinhaut hier über der Hypodermis lagert. Der Stempel breitet sich nach Eintritt in die Höhlung der Cuticula nach unten wieder aus und setzt sich dann mit seiner breiteren Basis dem dünnen Chitinboden auf, der am peripheren Rande des Stempels radiale Streifung zeigt. Bei Betrachtung des unter der Cuticula liegenden Gewebes konnte ich nun zwischen der Hypodermis namentlich dort, wo der Stempel sich auf die dünne Chitinhaut aufsetzt, Nervenstränge (Fig. 14 N) wahrnehmen, die unter der Hypodermis sich vereinigten und dann in der Richtung des Stigmas hin verliefen. Auch zeigte sich an Totalpräparaten, nachdem ich von der Rückenseite des Insektes aus alle übrigen Gewebselemente abgetragen hatte, deutlich ein Nervenstrang, der zu dem sonderbar modifizierten Stigma hin verlief und sich über dasselbe ausbreitete. Diese Tatsachen, sowie der ganze Bau des Stigmas lassen

mich zu dem Schluss kommen, dass die drei Paar Stigmen auf dem vierten, fünften und sechsten Abdominalsegment zu Sinnesorganen umgewandelt sind.

Es fragt sich nun, welcher Art diese Sinnesorgane sind. Auf diese Frage eine einwandsfreie Antwort zu finden, ist mir leider nicht gelungen. Ich vermute unter diesen merkwürdig modifizierten Stigmen Gehörorgane. Schallschwingungen, die an die über dem Chitinring ausgespannte Membran gelangen, versetzen diese in Schwingungen. Diese Schwingungen werden von der Membran weiter auf die Stempel übertragen, von denen sie dann durch die dünne Haut der Körpercuticula hindurch den Nerven mitgeteilt werden und so zur Wahrnehmung gelangen. Leider ist es mir nicht gelungen, an den Nervenfasern den typischen Nervenendapparat der tympanalen Organe zu entdecken.

Was für Schallschwingungen vermag Nepa wahrzunehmen? Es liegt zunächst die Möglichkeit vor, dass Tonschwingungen in Wasser oder auf das Wasser übertragen direkt an die Membran der Organe gelangen und diese in Schwingungen versetzen. Andererseits können die Schallschwingungen aber auch von ausserhalb des Wassers durch die Luft in der Atemröhre und den Tracheen bis zu dem Stigmenast gelangen und von diesem aus der Membran mitgeteilt werden. Mit dieser Annahme wäre dann auch eine Erklärung dafür gegeben, dass bei diesen drei modifizierten Stigmenpaaren die distalen Enden der Stigmenäste nicht kollabiert sind, während es bei den übrigen geschlossenen abdominalen Stigmen der Fall ist, obwohl diese sowohl wie jene keinerlei respiratorische Funktion ausüben. Gegen letztere Annahme der Tonübermittlung sprechen aber folgende Überlegungen: Einmal würde die innere Behaarung der Atemröhre der Fortpflanzung der Schallschwingungen im Wege stehen. Dann lässt sich aber auch keine befriedigende Antwort auf die Frage finden, wie denn eigentlich die Schallschwingungen von dem Stigmenast aus zu der Membran gelangen. Mir scheint die erste Art der Tonempfindung die wahrscheinlichste zu sein.

Nicht unerwähnt lassen will ich auch einige Versuche, die ich mit Nepa über Schallempfindung angestellt habe. Um das Wahrnehmungsvermögen von Tönen ausserhalb des Wassers zu prüfen, liess ich neben dem Aquarium, nicht direkt darüber, eine Geige in den verschiedensten Tonlagen anstreichen. Als ich hiermit keinerlei Resultate erzielte, wurden die Töne direkt über dem Becken erzeugt, auch liess ich die verschiedensten Stimmgabeln anschlagen. Doch sichere Erfolge blieben auch hier aus. Ich ging dann dazu über, die Töne in dem Wasser selbst hervorzubringen oder die Tonschwingungen auf das Wasser zu übertragen. Hierzu setzte ich Nepa, Imagines wie auch Larven, in ein grösseres Aquarium und liess einmal unter Wasser eine kleine Glocke erklingen, dann brachte ich das Wasser auf folgende Weise zum Mitschwingen: Ich stellte einen Glasstab, an den ich unten mit Siegellack eine Glasplatte befestigt hatte, senkrecht ins Wasser und setzte dann die Stimmgabel, nachdem ich sie angeschlagen hatte, auf den Glasstab. Oder ich rieb den Glasstab mit beharztem Finger. Es zeigten sich aber auch bei diesen Versuchen keinerlei Erscheinungen an den Tieren, die mit Sicherheit auf irgendwelche Tonwahrnehmungen schliessen liessen. Hieraus lässt sich aber in keiner Weise der Schluss ziehen, dass nun Nepa keine Gehörorgane besitzt. Sie ist ein sehr ungeeignetes Objekt für derartige Versuche. Beunruhigt man sie in irgend einer Weise, dann reagiert sie in den meisten Fällen derart, dass sie ganz bewegungslos bleibt. Und da sie schon für gewöhnlich ruhig an Wasserpflanzen etc. sitzt, so fehlt ein scharfes Kriterium für Wahrnehmung von Tonschwingungen. Auch ist es sehr wohl möglich, dass Nepa nur Töne empfindet, die ausserhalb des Bereiches der menschlichen Wahrnehmung liegen. Auf die Unzulänglichkeit meiner Versuche will ich nicht weiter eingehen. Schliesslich muss ich auch noch die Frage offen lassen, ob und wie weit diese „falschen Stigmen“ mit den bei der Larve erwähnten und von Heymons als „Sinnesgruben“ bezeichneten Gebilden in Zusammenhang stehen.

Erstes abdominales Stigma.

Das erste abdominale (metathoracale) Stigmenpaar nimmt in Bezug auf seine Lage eine gesonderte Stellung nicht nur zu den übrigen abdominalen, sondern überhaupt zu allen Stigmen bei Nepa ein. Es findet sich nämlich auf der dorsalen Körperseite. Da das betreffende Stigma bei der Larve auch ventral gelegen ist, wie ich im ersten Teil dieser Abhandlung dargetan habe, so ist hier mit dem Abwerfen der letzten Haut eine Verschiebung des Stigmas auf die Rückenseite eingetreten. Wir sehen es hier gelegen an der lateralen Körpergrenze in der Thorax und Abdomen verbindenden Membran und zwar dicht an dem hinteren Rande des Metathorax in einem von Chitinspangen gebildeten Dreieck, wie aus Fig. 16 (St) zu ersehen ist. Diese gibt uns ein Bild von der Rückenseite des Thorax mit einem Stück des Abdomens von innen gesehen. Die Membran zwischen Thorax und Abdomen, die in Wirklichkeit gefaltet ist und unter dem überragenden Metathorax verborgen liegt, ist hier der Klarheit wegen ein wenig ausgebreitet. Während diese Figur aber in erster Linie nur die Lage des Stigmas am Körper zeigt, bietet uns Fig. 17 ein genaueres Bild von dem das Stigma (St) tragenden dreieckigen Körperabschnitt. Diese Figur macht eine weitere Beschreibung von der Lage des Stigmas wohl überflüssig. Die Zweckmässigkeit der Chitinspangen ist leicht einzusehen, wenn man bedenkt, dass das Stigma bei einem beträchtlichen Umfange in einer nur zarten Membran gelegen leicht zusammengedrückt werden könnte. In seinem Bau weist das erste abdominale (metathorakale) Stigmenpaar der Imago gegenüber dem der Larve, abgesehen von den Grössenverhältnissen, keinen wesentlichen Unterschied auf. Auch hier finden wir das eigentliche Stigma (Fig. 18 St) umrandet von einem festeren Chitinring, den wir bei Fig. 18, die einen Querschnitt durch den lateralen Teil des Metathorax in der Stigmengegend darstellt, in R im Querschnitt getroffen sehen. Dieser Chitinring hat einen Durchmesser von ca. 0,3 mm. Über seine Öffnung hinweg wölbt sich wieder-

um eine Membran (Fig. 18 M), die durch zahlreiche Chitinleisten verdickt ist, von denen einige sogar zu recht beträchtlicher Stärke angewachsen sind. Diese will ich daher als Stützbalken (Fig. 18 Sb) bezeichnen. Ausserdem ragen noch kräftige Chitinbäumchen von ca. 0,008 mm Länge, wie sie Fig. 19 zeigt, von den Chitinleisten und Stützbalken aus in das Innere hinein. Die Öffnung der Membran liegt vor dem dem Thorax zugekehrten Rande (Fig. 17 O). Auf dem Querschnitt Fig. 18 ist sie nicht getroffen, da derselbe etwa durch die Mitte des Stigmas geführt ist; daher schliesst hier auch die Membran das Stigma vollkommen ab. Unter der Membran dehnt sich nun wieder der umfangreiche Vorraum zum Stigma (Fig. 18V) aus, von dem ein Stigmenast (Fig. 18 Sta) von beträchtlicher Weite, ca. 0,2 mm im Durchmesser, in das Körperinnere führt. Der Stigmenast ist nur recht kurz, schon nach einer Länge von ca. 0,19 mm mündet er in die Tracheenstämme (Fig. 18 Tr). Unterziehen wir die Wandung des Vorraums einer genaueren Betrachtung, so sehen wir die ganze Wandung bedeckt mit recht dicken Chitinwülsten (Fig. 20 Chw), die noch ihrerseits wieder mit Chitinborsten besetzt sind. Und verfolgen wir den Stigmenast nach der Trachee zu, so sehen wir, wie allmählich diese baumartigen Chitinwülste ersetzt werden durch einfache Chitinborsten (Fig. 20 Chb), an deren Stelle weiterhin dann die Chitinspiralen der Tracheen treten.

Thoracale Stigmen.

Wenden wir uns nun den thoracalen Stigmen zu. Beide Paare finden wir an derselben Stelle, wo sie auch bei der Larve lagen. Das metathoracale (mesothoracale) Stigmenpaar wird auch bei dem geschlechtsreifen Insekt genau wie bei der Larve verdeckt von dem Pleurit, das hier allerdings bedeutend kürzer ist. Es reicht nur bis an die Subcoxalplatten des Metathorax heran und liegt dem Thorax eng angeschmiegt, da es ja nicht mehr als Luftkanal zu fungieren hat. Seine Bedeutung bei der Imago beruht darauf, das metathoracale (mesothoracale) Stigma

vor dem Eindringen des Wassers zu schützen. Da es auch dieselbe Färbung wie die Unterseite des Thorax trägt, ist es vielfach den Beobachtungen der Forscher entgangen und mit ihm auch das Stigma, das unter dem innersten Teile seiner Bucht versteckt liegt. Näher noch auf den Bau des Stigmas einzugehen ist insofern nicht erforderlich, als er genau derselbe geblieben ist, wie bei dem larvalen Stigma, nur hat sich sein Durchmesser auf 0,35 mm vergrössert. Das mesothoracale (prothoracale) Stigmenpaar, das bei der Larve nur recht klein und unbedeutend war, zeigt sich bei der Imago erheblich erweitert. Es erlangt hier einen Durchmesser von ca. 0,4 mm. Auch in seinem Bau tritt insofern eine wesentliche Änderung ein, als es denselben Typus zeigt, wie das metathoracale und erste abdominale Stigmenpaar (s. Fig. 8). Die Öffnung in der Membran zum Vorraum (Fig. 8 O) hat dieselbe Grösse wie das ganze larvale Stigma, nämlich 0,04 mm im Durchmesser. Sie ist, wie auch aus der Figur ersichtlich, seitlich gelegen und zwar an dem dem Prothorax zugewendeten Rande.

Tracheen.

Tubuläre Tracheen.

Schliesslich bleibt noch zu untersuchen, ob und inwiefern das Tracheennetz nach dem Abwerfen der Larvenhaut Änderungen aufweist. Im Abdomen sind, wie schon erwähnt, die Stigmenäste, die zu den zweiten, dritten und siebenten abdominalen Stigmenpaaren führen, an ihren distalen Enden bis dorthin, wo die erste Abzweigung beginnt, collabiert. Der noch tätige Teil des Stigmenastes mitsamt seinen zahlreichen Zweigen erscheint nun als Seitenzweig des lateralen Hauptstammes, von dem aus er auch lediglich mit Luft gespeist wird. Dasselbe gilt auch von den Stigmenästen des vierten, fünften und sechsten Segmentes, nur mit dem Unterschiede, dass der Stigmenast noch in seiner ganzen Länge offen bleibt, um vielleicht als schallleitender Apparat zu fungieren, wie ich bei der Besprechung der betreffenden Stigmen dargetan habe.

Vesiculäre Tracheen.

Wesentliche Umwandlungen des Tracheennetzes treten uns aber im Thorax entgegen, die wohl in erster Linie bedingt werden durch die Ausbildung des Flugvermögens. Wir finden hier umfangreiche Tracheenblasen und andere respiratorische Organe, die ich als Tracheenlungen bezeichnen will. Zu dieser Bezeichnung veranlasst mich lediglich die Bedeutung dieser Organe, die in morphologischer Hinsicht mit den Tracheenlungen der Arachnoideen nichts gemein haben.

Als erster beschreibt Dufour (1833) bei Nepa vier Tracheenlungen und sechs Tracheenblasen, von denen aber vier mit zwei Tracheenlungen in Zusammenhang erscheinen. Auch wendet er nicht den Ausdruck „Tracheenlunge“ an, sondern spricht von „Sachets sous-scutellaires“ und „sachets metathoraciques“. Zu der Benennung „sachets“ hat ihn wohl seine Anschauung über den morphologischen Aufbau dieser Organe gebracht. Seine Untersuchungen haben nämlich zu dem Ergebnis geführt, dass wir es hier mit sackartigen Gebilden zu tun haben, deren Oberfläche aus Muskelgewebe besteht; und dieser muskulöse Sack ist erfüllt mit „une espèce de bourre ou de parenchyme que le microscope démontre formé par des ramuscules trachéens: on dirait un sachet rempli d'un tissu parenchymateux“. Dufours Auffassung über den Aufbau der Tracheenlungen nähert sich, wie in erster Linie seine Zeichnungen erkennen lassen, den Befunden, die sich aus meinen Untersuchungen ergeben haben. Wie weit seine Angaben richtig sind, darauf will ich an dieser Stelle nicht weiter eingehen. Aber nicht unerwähnt lassen will ich den Unterschied, den er zwischen den „sachets sous-scutellaires“ und den „sachets metathoraciques“ feststellt, dass erstere nämlich von je einer Trachee aus die zahlreichen Tracheenäste empfangen, während bei letzteren diese Haupttracheen durch je zwei Tracheenblasen ersetzt werden. Er schreibt diesen Organen folgende Bedeutung zu: „ce sachet peut servir à la Nèpe ou pour favoriser le vol ou pour gagner la surface de l'eau.“ Nach Dufour ist in der gesamten

Literatur so gut wie nichts von diesen Organen erwähnt worden. Bei Siebold (1848) finden wir eine recht kurze und unzureichende Notiz darüber. Er erwähnt im Thorax „einige grosse Luftblasen, zwischen welchen rechts und links sich zwei andere Tracheenstämme hinziehen, die nach beiden Seiten eine zahllose Menge zarter und äusserst dicht stehender Luftgefässe in die Thoraxmuskeln hineinsenden." Andere, wie z. B. Locy (1884), verweisen nur auf Dufour.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen war folgendes: Wir haben bei Nepa drei Paar Tracheenlungen, die gleichmässig auf die linke und rechte Körperhälfte verteilt sind. Das umfangreichste Paar von Tracheenlungen liegt auf der Rückenseite unter dem Schildchen zu beiden Seiten des Herzschlauches (Fig. 16 L_1 und Fig. 26 L_1). Es erstreckt sich von dem Vorderrande des Mesothorax unter der Rückendecke entlang bis zum Hinterrande des Mesothorax. Das zweite Paar der Tracheenlungen (Fig. 16 L_2 und Fig. 26 L_2) liegt ein wenig lateralwärts von den eben erwähnten und dehnt sich in der Hauptsache im Metathorax aus, greift aber auch noch in den Mesothorax hinüber. Dies Organ ist identisch mit dem von Dufour angeführten Paar Tracheenblasen im Metathorax. Das dritte Paar Tracheenlungen findet sich an der Ventralseite des Mesothorax, diametral gegenüber dem ersten Paar. Es sind dies die „sachets metathoraciques" Dufours. Doch wenn Dufour sie im Metathorax gelegen annimmt, so irrt er hierin.

Wenden wir uns nun zu dem Bau der Tracheenlungen. Die diesbezüglichen Untersuchungen habe ich in erster Linie an den beiden unter dem Rückenschild gelegenen grossen Tracheenlungen vorgenommen. Fig. 21 stellt eine derselben dar. Es ist ein länglich wurstförmiges Gebilde, das sich schon durch seine milchweisse Färbung von dem übrigen Gewebe abhebt und auch mit diesem in keinem festen Zusammenhang steht, so dass es sich leicht isolieren lässt. An seinen äusseren Enden legt es sich zwar fester dem Integument an, ist aber nicht mit ihm verwachsen, wie Dufour annimmt. An der lateralen Seite dieses Ge-

bildes sehen wir einen Tracheenstamm (Fig. 21 Tr) sich entlang ziehen, und von ihm entspringen nicht an seiner ganzen Peripherie, sondern nur an einer Seite — in diesem Falle an der medialen — zahlreiche Tracheenäste, die in das Innere der Tracheenlunge verlaufen. Der Tracheenstamm verläuft, wie aus Fig. 16 ersichtlich ist, einerseits nach dem ersten abdominalen (metathoracalen), andererseits nach dem mesothoracalen (prothoracalen) Stigma hin, steht aber auch mit dem abdominalen Tracheennetz in Verbindung. Um den anatomischen Aufbau der Tracheenlunge selbst zu erforschen, habe ich zunächst Querschnitte durch dieselbe gemacht (s. Fig. 26 L_1), doch zeigten diese nur das von dem Tracheenstamm ausgehende Tracheengeäder und dazwischen liegende Zellcomplexe, deren Struktur hieraus aber nicht zu erkennen war. Ich ging daher dazu über, Zupfpräparate herzustellen. Hierzu verwandte ich sowohl konserviertes und gefärbtes, wie auch frisches Material. Beim Zerzupfen konnte ich das ganze Gebilde in lange in der Längsrichtung der Tracheenlunge gelegene Fasern auflösen, so dass nur noch die in grosser Zahl dem Tracheenstamm ansitzenden Äste übrig blieben. Diese Fasern sind es wohl auch gewesen, die Dufour als Muskulatur angesprochen hat. Aber trotz eingehendster Beobachtungen konnte ich daran von irgendwelchen contractilen Elementen, die die Annahme von Muskelgewebe gerechtfertigt hätten, nichts entdecken. Es erwiesen sich vielmehr diese Fasern zusammengesetzt aus spindelförmigen Zellen, die zu Strängen aneinander gereiht sind (Fig. 23). Und die amitotische Kernteilung, die ich bei diesen Zellen wahrnehmen konnte, brachte mich zu der Anschauung, dass wir es hier mit Zellen zu tun haben, deren Ähnlichkeit mit Perikardialzellen unverkennbar ist. Diese Zellreihen, die der ganzen Lunge eine faserige Struktur verleihen, breiten sich in der Hauptsache nur an der Oberfläche aus. Das ganze Innere ist fast ausschliesslich erfüllt mit den zahllosen Tracheenästen, denen nur geringe Zellcomplexe zwischengelagert sind. Die von dem Tracheenstamm ausgehenden Äste verzweigen sich dann weitgehend bis zu

ganz dünnen Capillaren. Diese dringen zwischen die Zellreihen ein, die sie vielfach umstricken, bis zur Lungenoberfläche. Hier breiten sie sich dann weithin aus und bringen auf diese Weise an der Oberfläche ein sehr ausgedehntes Tracheennetz von ausserordentlicher Zartheit der Tracheencapillaren zustande. Auch anastomosieren die feinen Tracheencapillaren miteinander.

Die übrigen Tracheenlungen gleichen der eben besprochenen in allen Teilen. Nur tritt bei diesen Tracheenlungen, abgesehen von der Ausdehnung des Lungengewebes, insofern ein Unterschied auf, als anstelle des Tracheenstammes ein Luftsack tritt, der seine Tracheenäste in die Lunge hinein entsendet (Fig. 25). Wir erhalten auf diese Weise Luftsäcke in Verbindung mit Tracheenlungen. Bei dem zweiten Tracheenlungenpaar (Fig. 16 L_2, 21 L_2, und 26 L_2) sehen wir eine Tracheenblase, die vermittels eines kurzen Tracheenastes mit dem von dem ersten Lungenpaar zum ersten abdominalen (metathoracalen) Stigma hin verlaufenden Tracheenstamm in Verbindung steht. An der medialen Seite der Tracheenblase sitzt die nicht gerade mächtige Lunge an. Dieses Tracheenlungenpaar bleibt an Grösse weit hinter dem ersten zurück, es erreicht nur ca. ein Drittel von dessen Ausdehnung. Umfangreicher sind wieder die ventral gelegenen Tracheenlungen, die ihre Luftzufuhr von dem mesothoracalen (prothoracalen) Stigma aus erhalten. In Fig. 24 sehen wir von dem Stigma (St) aus einen Tracheenstamm sich nach dem Abdomen zu erstrecken, der sich nach kurzem Verlauf gabelt. Zwei dieser Äste münden gleich nach ihrer Gabelung in Tracheenblasen (Lb). Der eine Ast trägt nur eine Tracheenblase, der andere aber drei hintereinander liegende, die durch Einschnürungen von einander getrennt sind. Der ventralen Seite dieser Tracheenblasen ist nun wieder die Tracheenlunge als einheitliches Gebilde angelagert und empfängt von ihnen die Tracheenäste. Nur die letzte und grösste der Tracheenblasen besitzt keine derartige Lunge und entsendet auch keine Tracheenäste, sondern funktioniert lediglich als Luftsack.

Erwähnen will ich hier noch, dass die Tracheenlunge unterhalb des Rückenschildes (Fig. 16, 26 L_1) schon bei der Larve nach der ersten Häutung sich in ihrer Anlage zeigt. Doch erscheint hier nur das parenchymatische Gewebe der Trachee angelagert und zwar in derselben Gestalt wie später, doch erheblich kleiner. Auch entsendet die Trachee noch keinerlei Äste in das Gewebe hinein, so dass das Gebilde noch keinerlei respiratorische Funktion besitzt. Mit dem Alter der Larve nimmt auch die Tracheenlunge an Umfang zu, tritt jedoch erst nach dem Abwerfen der letzten Larvenhaut in Funktion. Kurz vor der letzten Häutung zeigen sich auch die Tracheensäcke angelegt, die durch beträchtliche Erweiterung einer Trachee entstehen.

Die Aufgabe der Tracheenlungen ist offenbar die, ein Tracheennetz von möglichst grosser Ausdehnung und ausserordentlicher Zartheit der Tracheenkapillaren zu liefern, die sich namentlich an der Oberfläche ausbreiten. Wie gelangt aber der Sauerstoff von den Tracheenlungen aus zu den Gewebselementen? An diesen Organen vorbei strömt die Blutflüssigkeit und nimmt aus den Tracheen den Sauerstoff auf, während sie Kohlensäure abgibt. Die mit Sauerstoff beladene Blutflüssigkeit führt dann den Sauerstoff den einzelnen Organen zu, und wir haben hier einen Fall vor uns, der Palméns Ansicht bestätigt, dass die Tracheen nicht direkt den Gewebselementen den Sauerstoff abgeben, sondern indirekt durch Vermittelung der Blutflüssigkeit. Andererseits kann man aber nicht in Abrede stellen, dass bei Nepa auch direkte Luftzufuhr zu den Gewebselementen durch die Tracheen unmittelbar stattfindet. Denn andere Tracheen sehen wir im Körper, namentlich im Abdomen, sich in zahllose Äste spalten und als feinste Röhrchen die einzelnen Organe netzartig umspinnen, so dass diese den Sauerstoff direkt den Tracheen entnehmen können.

Die Luft für die Tracheenlungen wird durch die Stigmen des Thorax aufgenommen. Es liegt somit die Vermutung nahe, dass in erster Linie während des Aufenthaltes ausserhalb des Wassers, also hauptsächlich

während des Fluges, diese Lungenatmung, wenn ich so sagen darf, stattfindet. M. E. atmet das geschlechtsreife Insekt ausserhalb des Wassers fast ausschliesslich durch die thorakalen Stigmen, zumal auch, namentlich bei den Flugbewegungen, die Luftversorgung durch das abdominale Stigmenpaar unzulänglich wird. Ob unter Wasser die thorakalen Stigmen hauptsächlich der Ausatmung dienen, das hat sich nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Doch häufig sah ich unter den Flügeln hervor, also vornehmlich von dem abdominalen (metathoracalen) Stigmenpaar her, Gasbläschen austreten. Eine andere Funktion der Thoracalstigmen bei der Atmung unter Wasser werden wir noch später kennen lernen. Die mit Luft erfüllten Bläschen im Thorax dienen aber auch einerseits als Schwimmblasen und begünstigen so das Emporsteigen des Insektes zur Oberfläche. Andererseits erspart die in den Tracheensäcken aufgespeicherte Reserveluft ihm die Atembewegungen während des Fluges. Beachtenswert ist auch eine Beobachtung, die ich wiederholt machen konnte: Beunruhigt man plötzlich eine Imago von Nepa, die ruhig an der Wasseroberfläche sitzt, so sucht sie eilig in die Tiefe des Wassers zu kommen. Dabei konnte ich nun bemerken, wie unter den Flügeln hervor und aus der Atemröhre Luftblasen in grosser Zahl aufstiegen. Dies lässt sich so erklären, dass das Insekt aus den Tracheensäcken die Luft auspresst, um den Luftauftrieb zu vermindern.

III. Teil.

Atmung unter Wasser.

Das ganze Respirationssystem bei Nepa berechtigt zu der Annahme, dass dies Insekt lediglich atmosphärische Luft atmet, und dass es nach kurzer Zeit zugrunde gehen muss, wenn man ihm die Möglichkeit nimmt, zum Atmen an die Wasseroberfläche zu kommen, wie es auch der Versuch mit der Larve bestätigt hat. Gleichwohl habe ich doch noch mit der Imago denselben Versuch vorgenommen,

wie mit der Larve. Und hier zeigte sich nun die überraschende Tatsache, dass die Imago genau unter denselben Bedingungen wie die Larve über drei Stunden zu leben vermochte (vgl. Tabelle S. 52 Versuch 1 und 2). Hierdurch wurde ich veranlasst, eine Reihe weiterer Versuche mit der Larve und der Imago von Nepa anzustellen, deren Resultate die Tabelle vorführt. Es drängte sich mir zunächst die Vermutung auf, dass bei der Imago die in ihren Luftsäcken aufgespeicherte Luft den Unterschied in der Lebensdauer bewirkt habe. Um nun möglichst einwandsfrei zu prüfen, wie lange Larve sowohl wie Imago mit der an und in ihrem Körper befindlichen Luft ohne neue Sauerstoffzufuhr zu leben vermögen, brachte ich drei Larven und ebensoviele Imagines in nahezu sauerstofffreies Wasser, das ich durch längeres Kochen erhielt (es genügt ein Kochen von 15 Minuten). Damit das Wasser während des Erkaltens keinen Sauerstoff aus der Luft aufnehmen konnte, füllte ich damit sofort nach dem Kochen einen Glaskolben bis zum Rande hin. Auf die nun schon an und für sich recht kleine Oberfläche goss ich dann noch eine dünne Oelschicht, die jeglichen Luftzutritt abschloss. Nach dem Erkalten wurde dann das Oel abgegossen, schnell die Versuchsobjekte hineingetan und der Kolben durch einen Reusenapparat derart verschlossen, dass die Tiere nur bis zum Kolbenhals dringen konnten. Auf die Oberfläche wurde dann wieder eine Oelschicht gegossen. Schon nach 15 Minuten zeigten die Tiere Atemnot und nach einer halben Stunde lebte keines mehr, wie Versuch 11 und 12 der Tabelle zeigt. Aus diesen beiden Versuchen konnte ich die Schlussfolgerung ziehen, dass Nepa, vor allem die Imago, in sauerstoffreicherem Wasser bedeutend länger zu leben vermag als in sauerstoffarmem. Da drängt sich nun die weitere Frage auf: Ist es möglich, dieses Insekt unter Wasser am Leben zu erhalten, wenn dafür gesorgt wird, dass stets genügend Sauerstoff im Wasser vorhanden ist? Zur Lösung dieser Frage stellte ich folgende Versuche an: Einmal setzte ich mehrere Exemplare, Larven und Imagines, jedoch beide getrennt,

in hinreichend weite Bechergläser, die oben durch ein Drahtnetz abgeschlossen wurden, und diese Gläser dann wieder in ein grösseres mit Wasser gefülltes Gefäss, so dass sie vollkommen unter Wasser standen. Das Wasser in dem grösseren Gefäss wurde nun dauernd gut durchlüftet. Dadurch, dass ich die Tiere in den kleineren Gefässen einschloss, konnten sie einmal nicht an die Oberfläche, andererseits kamen sie auch nicht direkt in Berührung mit den Luftblasen aus dem Durchlüftungsapparat. Dagegen drang das mit Luft geschwängerte Wasser bequem in die kleineren Gefässe. Auf diese Weise erzielte ich dann die auf der Tabelle unter 5—10 aufgeführten Resultate. Diese beweisen, dass bei hinreichendem Sauerstoffgehalt des Wassers die Imago von Nepa tagelang zu leben vermag, ohne an die Oberfläche zum Atmen zu kommen, die Larve dagegen nicht. Die Erklärung für diese überraschende Thatsache werde ich später geben. Die Verluste bei diesen Versuchen erklären sich daraus, dass die Tiere, zumal bei völligem Mangel an Lebensunterhalt, sich gegenseitig angriffen.

Bei anderen Versuchen habe ich dem Wasser durch die Assimilation von Pflanzen den genügenden Sauerstoffgehalt zu geben versucht. Zu diesem Zwecke brachte ich wiederum Larven und Imagines einzeln in hinreichend weite Reagensgläser, die ich mit Wasser füllte und mit einem losen Pfropfen von Confervaceen verschloss. Dann stellte ich diese Gläser aufrecht mit dem mit Pflanzen verschlossenen Ende nach unten in Schalen mit Wasser, dabei das Eindringen von Luft in die Gläser vermeidend. Diesen Versuch setzte ich dann dem Tageslicht und der Sonnenwärme, nicht dem direkten Sonnenlicht aus. Während des Tages entwickelten nun die Pflanzen immerhin, wie die Beobachtungen, Versuch 3 und 4, zeigen, hinreichend Sauerstoff, um die Imago am Leben zu erhalten. Die Larven starben aber, wie auch bei den vorhergehenden Versuchen, bereits nach einer Stunde ab. Als aber am Abend die Assimilation der Pflanzen aufhörte, ging auch das Leben der Imagines zu Ende, und ich fand sie am nächsten Morgen leblos vor.

Wie entnimmt nun die Imago von Nepa dem Wasser den darin gelösten Sauerstoff, um ihn zur Atmung zu verwenden? Bei allen vorhin angestellten Versuchen konnte ich beobachten, wie die Imago häufig das Abdomen senkte und wieder hob und so das Wasser zwischen die Rückendecke des Abdomens und die Unterseite der Flügel treten liess. An diesen beiden Körperflächen adhäriert das Wasser nicht. In der Bucht unter den Flügeln, dem ersten abdominalen (metathoracalen) Stigmenpaar vorgelagert, sah ich eine Luftschicht, die sich auch über die Wurzeln der Alae hinweg bis unter die Hemielytren erstreckt und von hier aus in Verbindung tritt mit dem unter dem Pleurit gelegenen metathoracalen (mesothoracalen) Stigma. Auch den Spalt auf der Dorsalseite zwischen Pro- und Mesothorax, den das Insekt noch durch Auseinanderbiegen der angrenzenden Körperabschnitte zu vergrössern vermag, sah ich mit Luft erfüllt, die bis zum mesothoracalen (prothoracalen) Stigma sich ausdehnt. Diese Luftschichten vermitteln die Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser, wie folgende Versuche bestätigen. Bei vier Imagines habe ich die Flügel entfernt und dann zweien davon die Rückenseite des Abdomens mit verdünntem Alkohol (35 %) angefeuchtet. Diese vier Versuchsobjekte setzte ich wie bei Versuch 5—10 in gut durchlüftetes Wasser. Es ergab sich folgendes: Bei den beiden Exemplaren mit nicht befeuchtetem Rücken blieb die Luftschicht am Abdomen erhalten und ein Unterschied von Versuch 8—10 ergab sich nicht. Ich habe diese Imagines so fünf Tage lang am Leben erhalten und dann den Versuch abgebrochen (s. Versuch 13). Die beiden anderen Imagines bogen möglichst weit Pro- und Mesothorax auseinander, so dass dazwischen eine ziemlich breite Luftschicht hervortrat. Doch schon nach 6 Stunden zeigten sie nur noch schwache Lebenszeichen, sie erhielten sich aber in diesem Zustande noch etwa 20 Stunden lang. Dann trat vollständiger Tod ein (s. Versuch 14). Ich ging nun noch einen Schritt weiter und feuchtete bei einer Imago ausser der Rückenseite des Abdomens auch den Raum zwischen Pro- und Mesothorax an. Doch gelang

Nr	Versuch	Versuchsobjekt	Temp. C°.	Anzahl	Es leben noch nach Stunden: ½	1	1½	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	50	-	-	-	-	120
1.	Gewöhnliches Wasser von Zimmertemperat.	Nepa, Larve	17°	1	1	1	0																											
2.		„ Imago	17°	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0													
3.	Wasser mit Confervaceen	„ Larve	17°	1	1	1	0																											
4.		„ Imago	17°	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0													
5.	Wasser mit Durchlüftungsapparat gut durchlüftet	„ Larve	15°	4	4	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0												
6.		„ „	12°	2	2	2	0																											
7.		„ „	15°	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0												
8.		„ Imago	15°	4	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	+	+	3	3	—	—	2	Vers. abgebrochen				
9.		„ „	15°	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	+	+	2	2	—	—	1	„			„	
10.		„ „	12°	3	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	+	3	3	—	—	3	„			„	
11.	Sauerstoffarmes Wasser	„ Larve	15,5°	3	3	0																												
12.		„ Imago	15,5°	3	3	0																												
13.	Wasser mit Durchlüftung: Flügel entfernt,	„ „	—	2	2	2	2	2	+	+	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	—	—	—	2	-	-	-	-	-	2
14.	desgl. u. Abdomen angefeuchtet,	„ „	—	2	2	2	2	2	+	+	2	2*	2	—	—	—	—	—	—	—	0													
15.	desgl. u. Abdomen u. Spalt zwischen Pro- und Mesothorax angefeuchtet.	„ „	—	1	1	1	1	1	1	0																								

Zeichenerklärung:
— Beobachtung unterbrochen während der Nacht.
+ Beobachtung unterbrochen während des Tages.

* Zeigen nur noch schwache Lebenszeichen.

diese letztere Befeuchtung nicht vollständig. Gleichwohl gab diese Imago schon nach zwei Stunden nur noch geringe Lebenszeichen von sich. Nach 4 Stunden konnte ich irgendwelche Bewegungen nicht mehr wahrnehmen (s. Versuch 15).

Wie vollzieht sich nun die Atmung unter Wasser? Es findet ein Gasaustausch zwischen Wasser und Luftschicht am Insekt statt. Die ausgeatmete Kohlensäure tritt aus der Luftschicht in das Wasser hinüber, dieses wiederum gibt Sauerstoff an die Luftschicht ab, der dann zum Atmen verwendet wird. Die Tatsache, dass auch die Larve von Nepa bei Abschluss von der Oberfläche in sauerstoffreicherem Wasser länger leben kann als in sauerstoffarmem, erkläre ich damit, dass die Luft in der Atemrinne einigen Sauerstoff aus dem Wasser zu entnehmen vermag. Doch für eine dauernde Erhaltung reicht dieser Sauerstoff nicht aus. In engstem Zusammenhang mit dieser Art der Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser steht die Verschiebung des ersten abdominalen (metathoracalen) Stigmas von der Ventralseite, wo es bei der Larve gelegen ist, auf die Dorsalseite unter die Flügel (vgl. S. 40). Nach der Rückbildung der Atemrinne wäre seine Lage an der ventralen Seite zwecklos. Auch zwischen der Vergrösserung des mesothoracalen (prothoracalen) Stigmas der Imago gegenüber dem der Larve und der eben besprochenen Atmungsweise unter Wasser besteht ein unverkennbarer Kausalkonnex.

Da Nepa gewöhnlich durch die Atemröhre atmosphärische Luft atmet, so drängt sich uns die Frage auf, wann denn eigentlich in der Natur die Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser stattfindet. Eine Antwort hierauf vermag ich nicht zu geben. Denn Nepa hält sich stets am Rande der Gewässer auf und geht wohl kaum in grössere Tiefen, kann also ohne viele Mühe immer bald die Oberfläche erreichen, von der sie die Natur nur in einem Falle abschliesst: im Winter durch die Eisdecke. Es drängte sich mir nun die Vermutung auf, dass Nepa unter der Eisdecke den zum Atmen erforderlichen Sauerstoff dem Wasser entnimmt. Ich stellte daher in dieser Richtung folgende Versuche an: Wiederholt wurden Imagines in geeigneten

Glasgefässen schwachem Frost ausgesetzt. Auf diese Weise vermochte ich die Tiere unter der Eisdecke zu beobachten. Aber irgendein Senken oder Heben des Abdomens, oder ein Auseinanderbiegen der ersten Thoraxsegmente habe ich an dem Insekt nicht wahrnehmen können. Es kroch nur selten langsam ein wenig umher, und zeigte eine stark verminderte Lebenstätigkeit. Meine vorhin ausgesprochene Vermutung fand sich also nicht bestätigt. Doch muss ich hierzu bemerken, dass es mir nicht gelungen ist, einen dieser Versuche über die Dauer von zwei Tagen hinaus auszudehnen, da inzwischen immer wieder Tauwetter eingetreten war.

Kurze Zusammenfassung der Umwandlungen im Respirationssystem bei der letzten Häutung.

Überblicken wir noch einmal kurz die bei der letzten Häutung von Nepa im Respirationssystem auftretenden Umwandlungen, so ergeben sich folgende Punkte:

1) Die Abdominalschaufel der Larve ist kurz und rinnenförmig (S. 16 ff.); — die Atemröhre der Imago ist bedeutend länger und zweiteilig (S. 29 ff.).
2) Bei der Larve sind sämtliche Stigmen offen (S. 10 ff.); — bei der Imago sind nur die thoracalen und das erste (metathoracale) und letzte abdominale Stigmenpaar offen, die übrigen sind geschlossen (S. 25 ff.).
3) Die Stigmen der Larve liegen in der Atemrinne, die bis zum Mesothorax durch die Pleurite fortgeführt wird (S. 12 ff.); — bei der Imago fehlt die Atemrinne und die Pleurite sind bedeutend kürzer (S. 28 ff.).
4) Das vierte, fünfte und sechste abdominale Stigmenpaar sind bei der Imago zu Sinnesorganen umgewandelt (S. 37 ff).
5) Das erste abdominale (metathoracale) Stigmenpaar ist bei der Larve ventral gelegen (S. 12 ff); — bei der Imago ist es auf die Dorsalseite verschoben (S. 40).

6) Das mesothoracale (prothoracale) Stigma der Larve ist nur klein und unbedeutend (S. 21) — bei der Imago ist es beträchtlich vergrössert (S. 42).
7) Bei der Imago finden wir Tracheenlungen und Tracheenblasen, die der Larve fehlen (S. 43 ff).

Bemerkenswert ist noch, dass alle diese Änderungen bei der letzten Häutung sprungweise eintreten und nicht allmählich, wie es namentlich bei den Änderungen zu erwarten wäre, die nur eine bessere Anpassung an das Wasserleben bezwecken, wie die Verlängerung der Abdominalschaufel zur Atemröhre. Wie weit diese ganzen Umwandlungen mit der Ausbildung des Flugvermögens und der Geschlechtsreife in Zusammenhang stehen, oder als bessere Anpassung an das Wasserleben anzusehen sind, das ist bei der Besprechung der betreffenden Organe selbst hervorgehoben worden (vgl. S. 28, 31, 38, 41/42, 47/48, 49, 52).

Literaturverzeichnis.

Amyot, C. J. B., Entomologie française. Rhynchotes in: Ann. Soc. ent. Franc. 1845, 1846, 1847.

Burmeister, H., Handbuch der Entomologie I p. 183—196, II. p. 196—198. Berlin 1835.

Dufour, L., 1. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères, in Mém. des Savants étrang. à l'Acad. d. Sc. 4. Bd. Paris 1833 p. 129—462.

— — 2. Resumé des recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères, in: Ann. Sci. nat. Zool. 2e sér. 1. Bd. p. 232—239. Paris 1834.

Fallén, C. Fr., Hemiptera Sueciae. 1828.

Fieber, F. X., 1. Genera Hydrocorum secundum ordinem naturalem in familias disposita, in: Abh. Böhm. Ges. 7. Bd. Folge 5. p. 181—212. Prag 1851.

— — 2. Rhynchotographien, ibid. p. 426—486.

— — 3. Die europäischen Hemiptera 1861.

Gerstäcker, Klassen und Ordnungen des Tierreiches V. p. 124. 1867.

Hahn, C. W., Die wanzenartigen Insekten, abgebildet und beschrieben; fortgesetzt von Herrich-Schäffer. Nürnberg 1831—1846.

Handlirsch, A., Wie viele Stigmen haben die Rhynchoten? Ein morphologischer Beitrag, in: Verh. Ges. Wien. 49. Bd. p. 499 bis 510. 1899.

Heymons, R., 1. Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten, in: Acta Acad. Leop. 74. Bd. p. 349 bis 456.

— — 2. Der morphologische Bau des Insektenabdomens, in: Zool. Centralbl. 6. Jahrg. p. 537—556.

Locy, Will., Anatomy and Physiology of the Family Nepidae, in: Amer. Natural. 18. Bd. p. 250—255, 353—367.

Mayer, Paul, Ontogenie und Phylogenie der Insekten. in: Jenaische Zeitschrift 10. Bd. 1876 p. 216.

Martin, Joanny, 1. Les trachées et la respiration trachéenne, in: C. R. Soc. Philom. Paris 1893 Nr. 5 p. 3—4.

Martin, Joanny, 2. Modification de l'appareil respiratoire de la Nèpe cendrée pendant son développement, in: Bull. Soc. Philom. Paris, 5. Bd. p. 57—58.

Palmén, Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors 1877.

Rösel von Rosenhof, Insektenbelustigungen. III. 1755.

Schiödte, On some new fundamental Principles in the Morphologie and Classification of Rhynchota, in: Ann. Nat. Hist. 6. Bd. 4. Sér. 1870 (Translated from: Naturhistorik Tidsckrift, 3. Ser. 6. Bd. 1869. Copenhagen).

v. Siebold, C. Th., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin 1848 p. 620.

Swammerdamm, Biblia naturae 1752.

Erklärung der Abbildungen.

Abkürzungen (für sämtliche Figuren giltig).

C. Cuticula.
Chb. Chitinborsten.
Chw. Chitinwülste.
G. Gelenk.
Hs. Haarsaum.
L Tracheenlunge.
L_1—L_3 1.—3. Paar Tracheenlungen.
Lb. Tracheenblase.
L R. Lateraler Rand.
M Membran.
M R. Medialer Rand.
N. Nervenstrang.
O. Öffnung z. Vorraum des Stigmas.
Pl. Pleurit.
Pt. Paratergit.
R. Chitinring des Stigmas.
S. Sinnesgrube. (?)
Sb. Stützbalken.
Sbp. Subkoxalplatte.
St. Stigma.
$St_{1, 2}$, $St_{1—8}$ thoracale u. abdominale Stigmen.
Sta. Stigmenast.
Ster. Sternit.
T. Tergit.
Tr. Trachee.
V. Vorraum des Stigmas, in Fig. 1 Verlängerung des Metathorax.

Fig. 1. Larve von der Ventralseite gesehen, Tracheen rot. 9 : 1.
Fig. 2. Querschnitt durch das Abdomen der Nepa-Larve. 22 : 1.
Fig. 3. Querschnitt durch den Seitenteil des Abdomens der Larve in der Region der Sinnesgrube. 70 : 1.
Fig. 4. Querschnitte durch den Seitenteil des Abdomens der Larve, a und b durch das zweite Abdominalstigma, c durch das vierte Abdominalstigma. a und c 40 : 1, b 450 : 1.
Fig. 5. Querschnitte durch den Seitenteil des Thorax der Larve, a im Bereich des Metathorax, b und c im Bereich des Mesothorax, c durch das Stigma. 20 : 1.
Fig. 6. Achtes Abdominalstigma der Larve. 200 : 1.
Fig. 7. Schematischer Querschnitt durch Stigmen, a abdominales, b thoracales der Larve, c viertes bis sechstes abdominales Stigma der Imago.
Fig. 8. Mesothoracales (prothoracales) Stigma der Imago. 115 : 1.
Fig. 9. Spitze der larvalen Abdominalschaufel. 40 : 1.
Fig. 10. Linke Halbröhre der imaginalen Atemröhre. 13 : 1.
Fig. 11. Spitze der zweiteiligen imaginalen Atemröhre. 70 : 1.

Fig. 1.

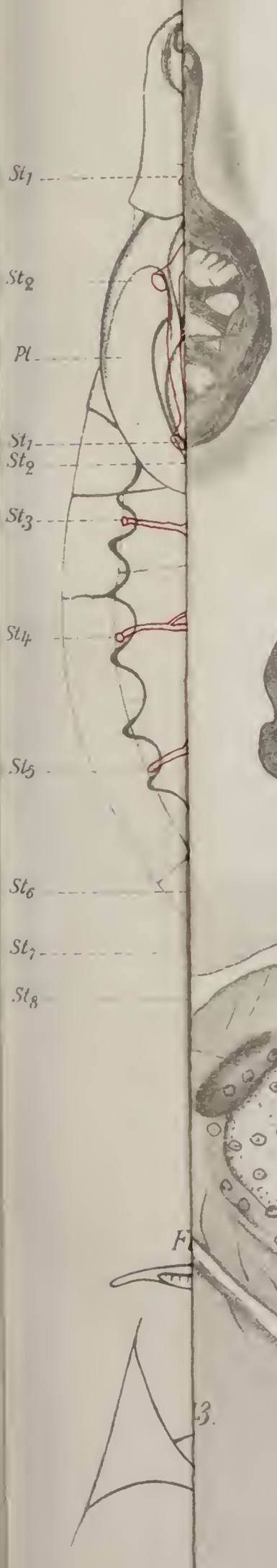


Fig. 11.

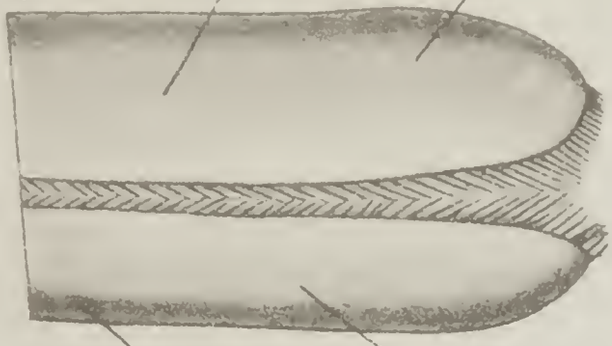


Fig. 12a

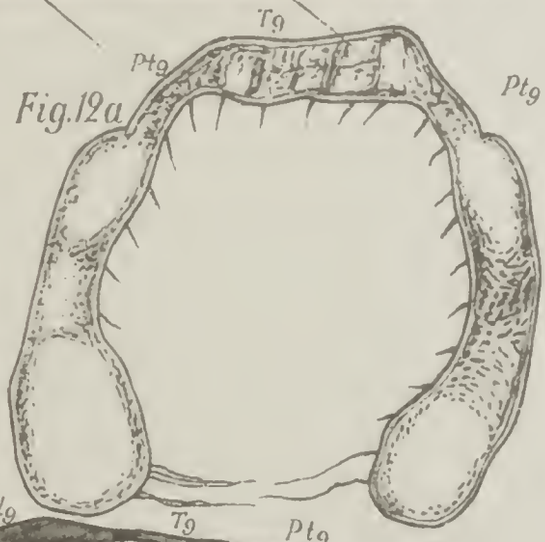
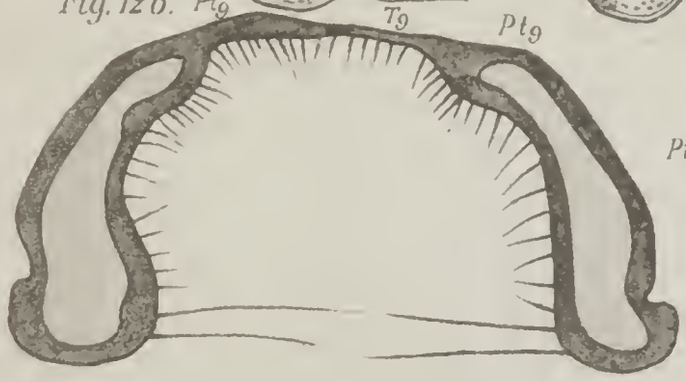
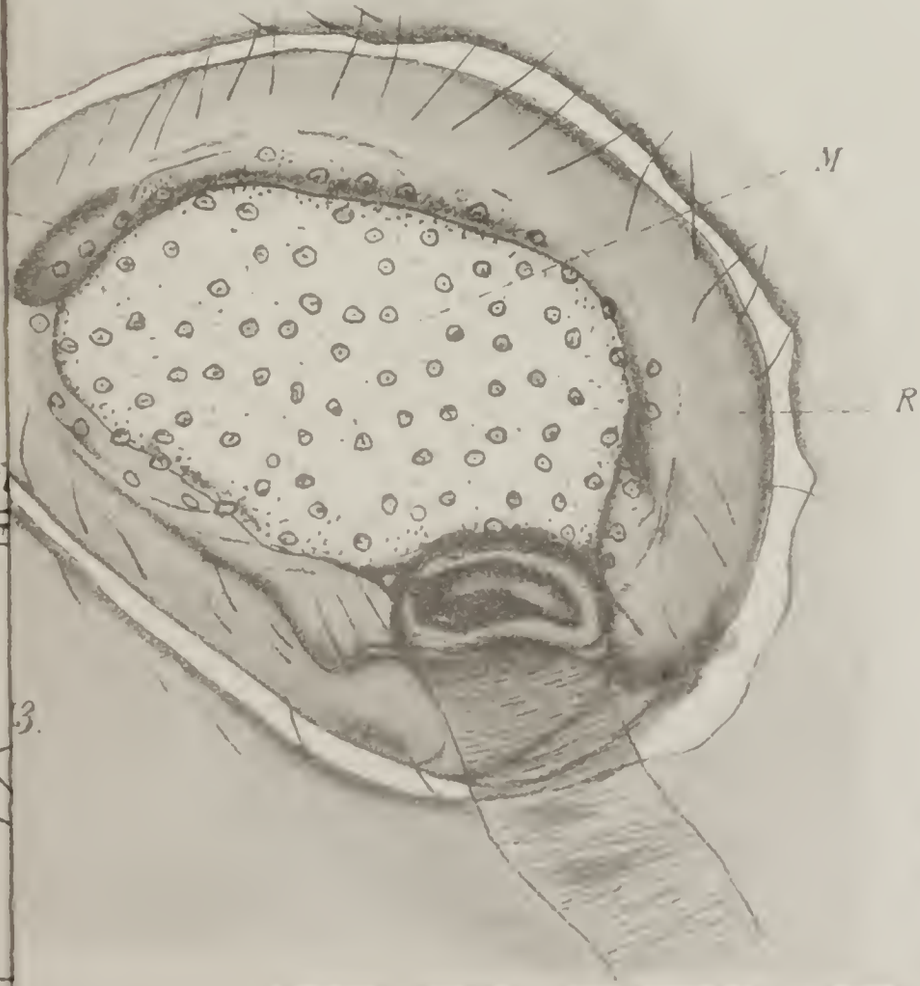


Fig. 12b.





J. Dogs gez.

Fig. 1.

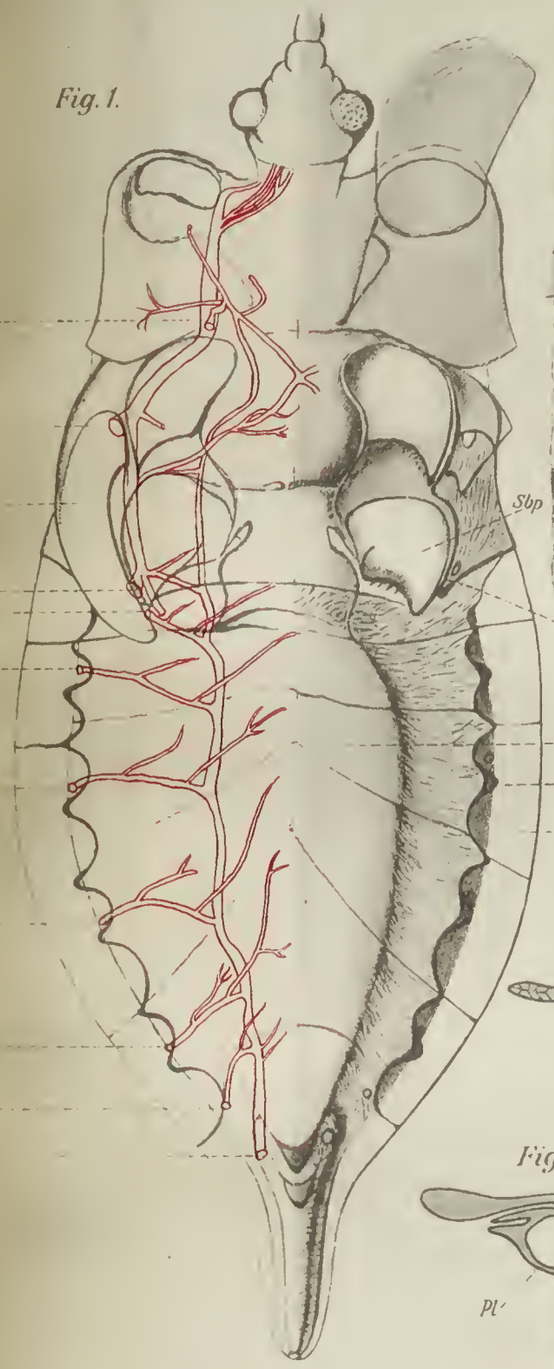


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4a.

Fig. 4b.

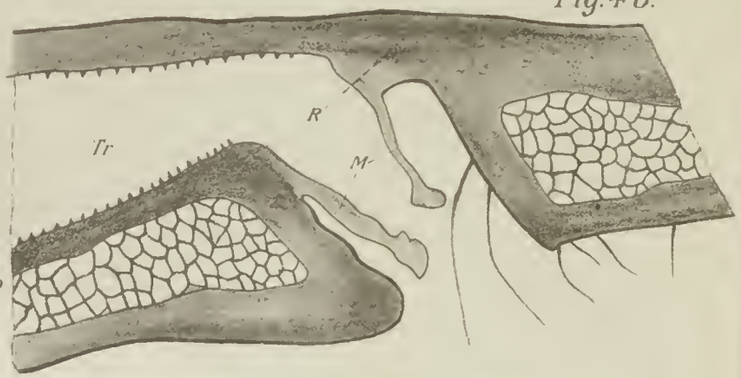


Fig. 4c

Fig. 5a.

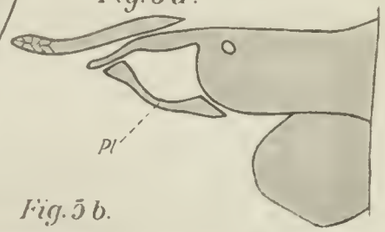


Fig. 5b.

Fig. 5c.

Fig. 6.

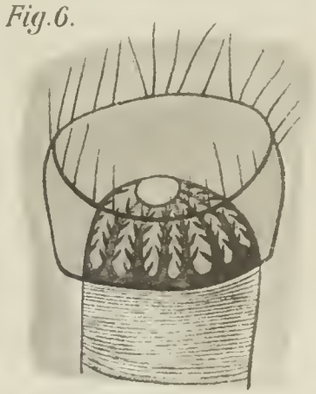


Fig. 7a.

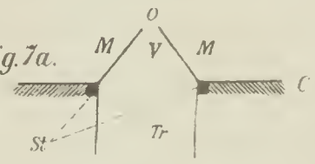


Fig. 7b.

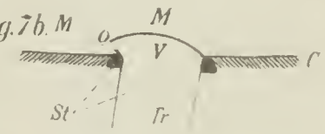


Fig. 7c

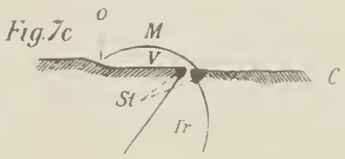


Fig. 8.

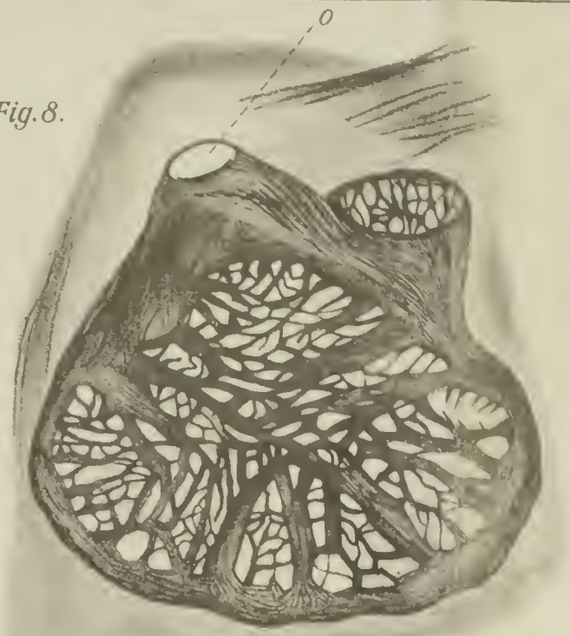


Fig. 9.

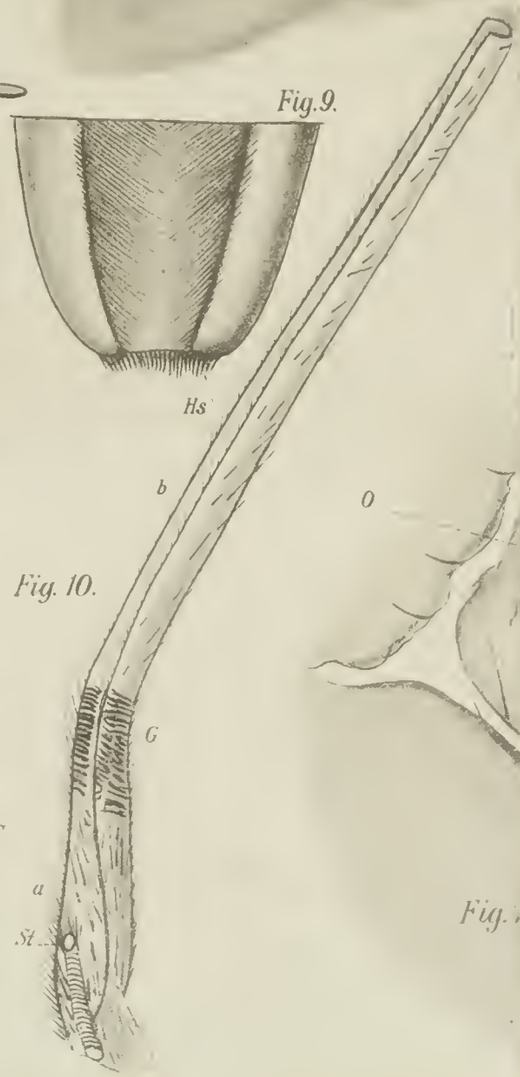


Fig. 10.

Fig. 11.

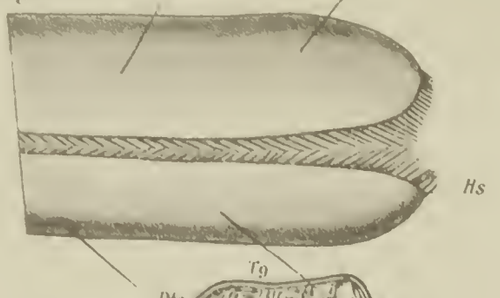


Fig. 12a

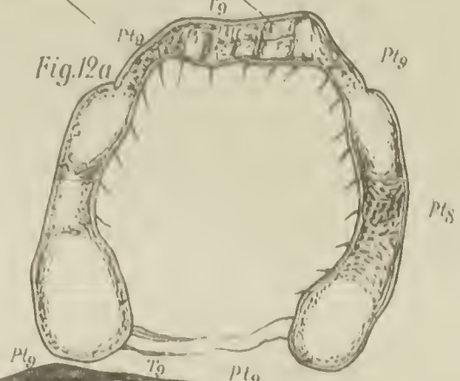


Fig. 12b.

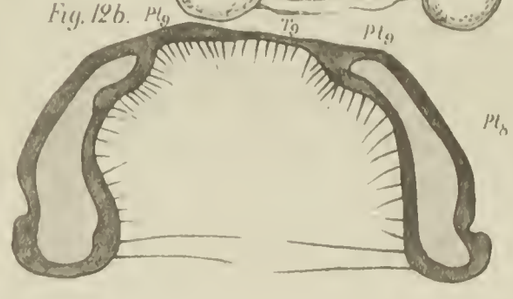


Fig. 13.

Fig. 15.

Fig. 25.

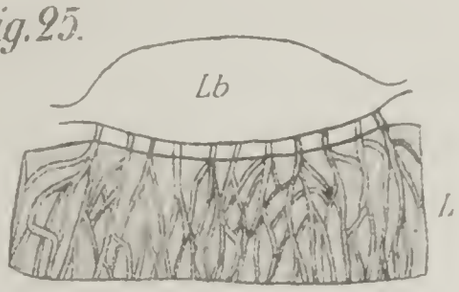


Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 16.

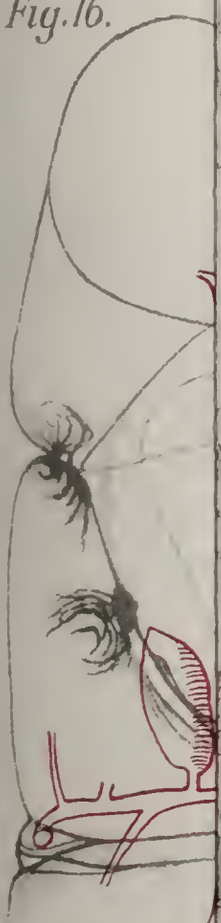
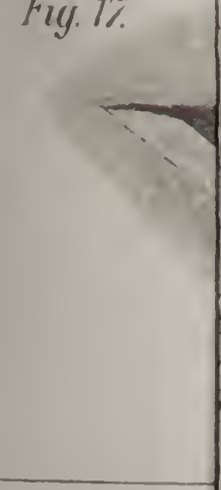


Fig. 17.



W. Dogs gez.

Lith. Anst. v. Emil Schmid Jena

Fig. 12. Querschnitt durch Abdominalschaufeln der Larve, A nach der ersten Häutung, B kurz vor der letzten Häutung. 45 : 1.
Fig. 13. Viertes Abdominalstigma der Imago. 450 : 1.
Fig. 14. Querschnitt durch das Abdomen der Imago mit dem fünften Stigma. 300 : 1.
Fig. 15. Schematischer Querschnitt durch das siebartige Abdominalstigma der Imago. 475 : 1.
Fig. 16. Dorsum einer Imago von innen gesehen, mit 2 Paar Tracheenlungen. 10 : 1.
Fig. 17. Flächenansicht eines Randausschnittes am Hinterrande des Metathorax der Imago mit dem ersten (metathorakalen) Stigma. 18 : 1.
Fig. 18. Querschnitt durch den Seitenteil einer Imago im Bereiche des Metathorax (erstes abdominales Stigma). 115 : 1.
Fig. 19. Teil der Stigmenmembran (Schnitt). 450 : 1.
Fig. 20. Teil der Wandung des Stigmenastes (Schnitt). 450 : 1.
Fig. 21. Erstes und zweites Tracheenlungenpaar (L_1 und L_2). 10 : 1.
Fig. 22. Tracheennetz an der Oberfläche der Tracheenlunge (Zupfpräparat). Freihändig, starke Vergrösserung.
Fig. 23. Zellen des faserigen Lungengewebes (Zupfpräparat). Freihändig, starke Vergrösserung.
Fig. 24. Drittes Tracheenlungenpaar mit Tracheenblase. 20 : 1.
Fig. 25. Tracheenblase mit anliegender Lunge. 55 : 1.
Fig. 26. Querschnitt durch den Thorax einer Imago. 40 : 1.

Fig. 12. Querschnitt durch Abdominalschaufeln der Larve, A nach der ersten Häutung, B kurz vor der letzten Häutung. 45 : 1.
Fig. 13. Viertes Abdominalstigma der Imago. 450 : 1.
Fig. 14. Querschnitt durch das Abdomen der Imago mit dem fünften Stigma. 300 : 1.
Fig. 15. Schematischer Querschnitt durch das siebartige Abdominalstigma der Imago. 475 : 1.
Fig. 16. Dorsum einer Imago von innen gesehen, mit 2 Paar Tracheenlungen. 10 : 1.
Fig. 17. Flächenansicht eines Randausschnittes am Hinterrande des Metathorax der Imago mit dem ersten (metathorakalen) Stigma. 18 : 1.
Fig. 18. Querschnitt durch den Seitenteil einer Imago im Bereiche des Metathorax (erstes abdominales Stigma). 115 : 1.
Fig. 19. Teil der Stigmenmembran (Schnitt). 450 : 1.
Fig. 20. Teil der Wandung des Stigmenastes (Schnitt). 450 : 1.
Fig. 21. Erstes und zweites Tracheenlungenpaar (L_1 und L_2). 10 : 1.
Fig. 22. Tracheennetz an der Oberfläche der Tracheenlunge (Zupfpräparat). Freihändig, starke Vergrösserung.
Fig. 23. Zellen des faserigen Lungengewebes (Zupfpräparat). Freihändig, starke Vergrösserung.
Fig. 24. Drittes Tracheenlungenpaar mit Tracheenblase. 20 : 1.
Fig. 25. Tracheenblase mit anliegender Lunge. 55 : 1.
Fig. 26. Querschnitt durch den Thorax einer Imago. 40 : 1.

Eine Tiefbohrung in Heringsdorf (Usedom).

Von

W. Deecke in Freiburg i/Br.

Das hier beschriebene Bohrloch wurde 1908 in Heringsdorf im Lichthofe des Warmbades angesetzt. Die Proben verdanke ich Herrn Dr. W. Delbrück. Die geologischen Ergebnisse dieser Bohrung sind so mannigfaltig, dass ich eine Beschreibung nicht unterlassen wollte.

0—	2.10 m	Gelblicher, schwach humoser Dünensand mit einigen Brocken verkohlten Holzes.
2.10—	4.25 m	Reiner Quarzsand, typischer Dünensand der Ostseeküste.
4.25—	5.10 m	Sandiger Torf.
5.10—	17.90 m	Grauer, harter Geschiebemergel mit einigen Kreidebrocken. (3. Mergelbank).
17.90—	18.50 m	Ziemlich grober Diluvialkies.
18.50—	30.00 m	Grauer Geschiebemergel. (2. Mergelbank).
30.00—	31.00 m	Feiner grauer Diluvialsand.
31.00—	42.00 m	Grauer, harter Geschiebemergel, reich an Kreide.
42.00—	48.60 m	Aufgearbeitete Kreide in innigem Gemenge mit grauem Geschiebemergel; eine Art Lokalmoräne.
48.60—	80.00 m	Weisse Kreide, liefert beim Abschlämmen des Bohrmaterials sehr viel Feuersteintrümmer. Ober-Turon, Lebbiner Niveau.
80.00—120.00	m	Graue thonige Kreide; entspricht den tieferen Theilen der Lebbiner Brüche.
120.00—126.00	m	Thoniger hellgrauer, feucht dunkelgrauer Kreidemergel; wahrscheinlich die Lagen vom Swinhöft.
126.00—130.80	m	Grauweisse, bröckelige, feingrünsandige, phosphoritische Kreide mit vielen Inoceramentrümmern. Beginn des Cenomans.
130.80—136.25	m	Graue thonige Kreide.
136.25—136.70	m	Graulich weisse, grobgrünsandige Kreide.
136.70—138.00	m	Feiner Grünsand mit weissen, kalkigen Konkretionen.

138.00—139.50	m	Grobgrünsandige, bröckelige Kreide mit phosphoritischen Grünsandsteinkonkretionen.
139.50—143.75	m	Feinkörniger Glaukonitsand mit thonigen, dunkelgrünen Konkretionen, sowie einzelnen weissen. Beginn des Gault.
143.75—147.00	m	Braunschwarze, feine, schwachkalkige Sande, stark bituminös und etwas eisenschüssig mit zerfaserten Holztrümmern.
147.00—147.20	m	Braunkohlenbruchstücke.
147.20—154.00	m	Braunschwarze Sande mit viel abgerundeten oder zerfaserten Holzstücken und unregelmässigen, zelligen Eisenkieskonkretionen.
154.00—166.00	m	Reine, ziemlich weisse, grobe Quarzsande.
166.00—177.50	m	Schwach bräunliche, hellen Glimmer führende Sande.
177.50—179.50	m	Sehr thonige und sehr glimmerreiche, braunschwarze Sandlage, resp. feste sandige Glimmertone.
179.50—181.00	m	Sehr feine, glimmerreiche, kohleführende, graue Sande.
181.00—192.50	m	Feste, thonige Sandlagen wie bei 177—179.50 m.
192.50—194.00	m	Schwarze, bräunliche Kohlenthone mit einzelnen Geschiebemergelstücken. Die Thone sehen gestaucht und gequetscht aus.
194.00—218.00	m	Sehr feine, glimmerreiche Sande, kohleführend wie bei 179—181 m.
218.00—223.00	m	Reine, ziemlich grobe Quarzsande, wie bei 166—177 m.

Im Grossen und Ganzen stimmt dies Bohrloch zu den in Swinemünde, in Heringsdorf und bei Gustebin unweit Greifswald gestossenen älteren Versuchsbohrungen. Unter dem Diluvium haben wir erst einen Horizont von weisser Kreide, dann Uebergänge derselben in Grünsande, und unter diesen letzten eine kohleführende oder bituminöse glimmerreiche Serie von dunklen Thonen und braunen Sanden. Dies neue Heringsdorfer Profil ist so zu deuten:

0.00— 5.10	m	Alluvium.
5.10— 48.60	m	Diluvium.
48.60— 80.00	m	Oberturon.
80.00—126.00	m	Mittel- und Unterturon.
126.00—139.00	m	Cenoman.
139.00—223.00	m	Gault und Wealden.

Bemerkenswerth ist, dass die Unterkante des Diluviums fast genau so hoch liegt, wie in allen Bohrlöchern bei Swinemünde. Dort begann die Kreide bei 45 und 46 m, in Heringsdorf in dem alten Bohrloche bei 46 m und an dem Bahnhofe bei 50.77 m. Da die Höhen des Terrains bis etwa 5 m differieren, ist also die Oberfläche der Kreide fast ganz eben; ja, bis Mellenthin scheint sich diese Fläche auszudehnen, weil dort auch bei 40 m die erste Kreide angeschnitten wurde.

Das Alluvium besteht aus Dünnsanden, die eine vertorfte ältere Rinne ausgefüllt haben. Das Diluvium hat drei getrennte Geschiebemergelbänke. Ich vermag aber nicht zu sagen, ob diese den drei verschiedenen Eiszeiten entsprechen. Es kann sein; dann aber sind die sonst so mächtigen interglazialen Sande sehr wenig mächtig. Unter Swinemünde ist nur ein einziger Mergel entwickelt, bei Heringsdorf scheint die Reihenfolge zu wechseln, da bald zwei, bald drei durch Sandlinsen getrennte Bänke beobachtet sind.

Die Kreide ist ziemlich sicher Oberturon. Abgeschlämmt hinterlässt sie viel zerstossenen Feuerstein und verkieselte weisse Scherben, die jedenfalls mit der groben weissen Fleckung des oberturonen Flints zusammenhängen. Dann zeigen sich darunter sehr deutlich die Thon- und Mergellagen ausgebildet, welche am Swinhöft zu Tage treten. Die Farbe ist ähnlich, der Reichthum an kleinen Eisenkieskugeln, Foraminiferen und Inoceramentrümmern der gleiche.

Recht interessant ist der Uebergang in die Grünsande. Diese wechsellagern mit Kreidemergel. Der letzte ist recht grobsandig, hinterlässt Phosphorit und Glaukonitknöllchen und führt ganz unten einige grobe Grünsandknauern. Eine solche Uebergangszone kenne ich auch aus dem Bohrloch von Gustebin, freilich wenig mächtig und reich an Belemniten. Hier beobachtete ich nur Knochentrümmer, Bryozoen und Cristellarien und viele Inoceramenprismen, keine Belemniten. Der Habitus dieser ca. 13 m dicken Lage erinnert sehr an manche sandige Kreidegeschiebe, die ich

am Strande von Wollin sammelte. Es scheint damit der Uebergang von der mecklenburgischen kreidige Facies des Cenomans in die sandige des Osten sich vorzubereiten.

Wir können daher das Cenoman nicht scharf vom Turon und vom Gault abtrennen. Praktischer Weise beginnt man dieses mit dem ersten Auftreten der Grünsande bei 126 m und lässt es schliessen mit dem Aufhören der weissen Kreide überhaupt, nämlich bei 139.50 m. Die Glaukonitsande von 139.50—143.75 möchte ich für Gault halten. Darunter liegen stark bituminöse Schichten, teils Sande, teils Thone mit vielem zerfasertem oder abgerolltem Holz, ja sogar mit dünnen Braunkohlenlagen. Die Sande sind meistens sehr fein, sehr glimmerreich und verlieren ihre Farbe durch Behandeln mit Alkohol oder Salzsäure, so dass Eisenhydroxyd und Bitumen die Färbung verursachen. Solche glimmerreichen Sande, dunklen Thone und Kohlen charakterisieren die Wealdenschichten Pommerns. Deshalb kann man den Wealden in diesem Bohrloche bei 143.75 m beginnen lassen. Dann ist freilich auffällig die geringe Dicke des Gault, der anderswo erheblich mächtiger vorkommt. Indessen ist dieser in Pommern eine transgredirende Bildung, ein Ufersediment, das eben sehr wechselnde Ablagerungsbedingungen gehabt haben wird. Die reinen weissen Quarzsande, die glimmerhaltigen bituminösen Schleichsande mit den Kohlenresten, die plattigen sandigen Thone sind Delta- oder Strandabsätze, analog den heute entstehenden Dünen und deren Lagunensedimenten. Die Facies dieser 150 m tief gelegenen Schichten ist also die gleiche wie oben im Alluvium.

Aber nun ist in den tiefsten Schichten ein eigentümlicher Wechsel, eine Wiederkehr derselben Gesteine zu beobachten. Die Bohrproben machen den Eindruck, als seien sie sorgfältig gesammelt. Um so mehr überrascht dann, dass in den zwei Proben von 177.50—179.50 Brocken von Geschiebemergel liegen. Sind diese wirklich aus der Tiefe heraufgebracht, so haben wir in der Bohrung eine Verwerfung diluvialen oder postdiluvialen Alters durch-

sunken. An dieser hätte eine Schleppung mit Biegung des Sandes und der Thone stattgefunden. Daher kehren die hangenden Schichten etwas gestört wieder. Leider hört die Bohrung bei 223 m auf. Es wäre interessant gewesen zu sehen, wie das Liegende sich verhalten hätte.

Solcher Spalten kennen wir jetzt mehrere. Aus dem Untergrunde Greifswalds habe ich zwei beschrieben. Ferner ist vor allem das Bohrloch in der Brauerei zu Franzenshöhe bei Stralsund wichtig, aus welchem unter 87 m Rügener Kreide ein Geschiebemergel heraufgeholt wurde, unzweifelhaftes Diluvium, da mir die roten Wånevikgranite vorgelegen haben. Nach 2 m (180—182 m unter Tag) kam wieder normale Kreide wie vorher. Der Hof der Brauerei liegt 17 über NN., die Kluft ist also bei —163 m angefahren. In diesem Heringsdorfer Bohrloch hätten wir die Kluft bei ca. —170 m anzunehmen, was eine Uebereinstimmung ergibt. Drittens ist in Sassnitz die Tiefbohrung in der Wedding'schen Villa zum Stillstand gelangt wegen grosser „Feldsteine" und zwar in 213 m Tiefe. Der Garten liegt 33 m über NN; falls auch dort eine schiefe Kluft die Kreide durchschneidet, befindet sie sich in —180 m. Dass auch diese Zahl so nahe bei den zwei vorhergehenden liegt, ist im höchsten Grade auffallend! — Erinnert sei ferner an die grosse, von O. Schneider beschriebene Ueberschiebung im Gollenberg-Rücken, wo eine mindestens 100 m mächtige Masse auf Diluvium aufgeschoben ist.

Dass das Eis alle diese Massen losgerissen und bewegt hätte, daran ist gar nicht zu denken. Es sind tektonische Vorgänge von diluvialem und postdiluvialem Alter (Litorina Zeit). Sie erklären auch die eigentümliche, wiederholt von mir betonte Erscheinung, dass der geologische Bau durch die mächtige Decke des Diluviums so oft hindurchschaut. Das Relief ist eben ein junges und z. Th. von Inlandeis ganz unbeeinflusst.

Über das Vorkommen des Sternrochens an der Rügenschen Küste

von

G. W. Müller.

Am 7. Dezember 1908 erwarb der Präparator des zoologischen Museums am Hafen von einer Händlerin einen kleinen Rochen. Es war ein kleines Exemplar (32 cm Länge) des Sternrochens, *Raja radiata* Donovan, und zwar ein Männchen. Nach Möbius und Heincke, Fische der Ostsee, erscheint die Art, die an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans häufig ist, nur selten in der Ostsee, ist wiederholt in der Kieler Bucht, aber nicht weiter östlich gefangen worden. Auch neure Verzeichnisse der Fische der Ostsee erwähnen ein östlicheres Vorkommen nicht. Danach scheint der Fund wohl der Registrierung wert.

Soviel sich durch Nachfrage feststellen liess, war das Tier zugleich mit Heringen am Aussenstrand von Hiddensoe gefangen, doch ist diese Angabe, da es nicht gelang, den Fischer ausfindig zu machen, mit Vorsicht aufzunehmen.

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1908

nebst Jahresübersicht über das Jahr 1908.

Greifswald.

Druck von F. W. Kunike, G. m. b. H.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54^0 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13^0 23′.
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241, n 1. September ab Stationsbarometer (Comp. Gefäss-Barom.) von Fuess 1628 — befindet sich in einer verschlossenen Abteilung des Corridors Erdgeschoss des physikalischen Instituts.

Das Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1519, ximum No. 4241, Minimum No. 3868, sämmtlich von Fuess — sind in er englischen Hütte aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, m südlich von der Wand des Gebäudes und $18^1/_2$ m westlich von der nd der benachbarten Augenklinik, auf einem freien Rasenplatz, befindet. Höhe der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,20 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffgfläche, steht auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe Auffangfläche über dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufze des Thurmes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen . . . . . ●	Rauhfrost, Duft . . V	Höhenrauch . . . ∝
Schnee . . . . . ✳	Glatteis . . . . . ∞	Moorrauch . . . . ≃
Hagel . . . . . ▲	Schneegestöber . . ⁜	Sonnenring . . . ⊕
Graupel . . . . . △	Eisnadeln . . . . ←	Sonnenhof . . . . ⊖
Nebel . . . . . ≡	Stürmischer Wind ⸗	Mondring . . . . ⊖
Bodennebel . . . ≡	Nah-Gewitter . . . ⊼	Mondhof . . . . . ∈
Thau . . . . . ⌓	Fern-Gewitter . . . ⊤	Regenbogen . . . ⌒
Reif . . . . . ⌴	Wetterleuchten . . ⚡	Nordlicht . . . ⌓

Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ △ ▲) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.

Die grössten und kleinsten Werte von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.

Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$,

alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.

Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat Januar 1908. **Beobachter Woller, Gallau**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	67,7	70,7	73,2	70,5	1,1	--4,9	6,0	—0,4	—0,9	—2,4	—1.
2	75,8	76,4	75,5	75,9	—1,9	--7,5	5,6	—6,6	—5,6	—7,4	—6.
3	73,2	70,5	66,3	70,0	—5,0	**—10,0**	5,0	—9,4	—5,0	—5,8	—6.
4	62,7	63,2	65,5	63,8	2,8	--5,8	8,6	0,5	2,8	1,0	1.
5	68,1	68,5	68,5	68,4	1,5	0,1	1,4	0,6	1,2	0,9	0,
6	67,0	61,5	49,4	59,3	1,1	—2,0	3,1	—1,2	—0,2	0,5	—0,
7	46,4	52,4	54,7	51,2	4,7	0,0	4,7	3,9	1,6	0,6	1,
8	47,4	43,3	40,7	43,8	1,4	—1,1	2,5	0,6	1,4	2,6	1,
9	40,5	44,6	50,4	45,2	2,9	—3,3	6,2	0,8	—1,2	—3,0	—1,
10	59,3	63,2	64,1	62,2	—2,8	—8,3	5,5	—6,2	—6,0	—5,1	—5,
11	65,2	66,7	67,8	66,6	1,0	—5,2	6,2	0,2	0,6	—0,7	—0,
12	67,6	67,8	69,5	68,3	0,8	—3,0	3,8	—1,3	0,4	0,5	0,
13	71,2	72,6	74,0	72,6	1,9	—0,3	2,2	0,9	1,8	0,8	1,
14	72,5	71,3	70,1	71,3	1,2	—4,4	5,6	—0,8	0,6	—4,1	—2,
15	69,7	69,2	68,4	69,1	0,2	—6,5	6,7	—6,0	0,2	—0,4	—1,
16	65,3	62,3	60,1	62,6	3,9	—0,4	4,3	1,8	3,4	2,9	2,
17	60,8	61,8	62,7	61,8	5,4	2,7	2,7	3,5	4,6	5,2	4,
18	63,1	65,1	66,8	65,0	**6,5**	3,9	2,6	4,6	6,2	4,4	4,
19	70,4	69,9	70,0	70,1	4,6	—1,3	5,9	0,4	4,4	—1,0	0,
20	67,9	67,7	69,6	68,4	5,0	—2,8	7,8	—2,0	5,0	1,8	1,
21	73,5	73,5	70,9	72,6	2,1	0,0	2,1	0,7	1,6	0,6	0,
22	68,4	70,4	73,4	70,7	4,1	0,6	3,5	3,2	4,1	3,5	3,
23	76,3	77,0	**78,2**	77,2	3,6	—0,4	4,0	1,5	1,1	—0,4	0,
24	77,1	76,5	76,1	76,6	0,4	—2,8	3,2	—1,4	—1,4	—2,5	—2,
25	73,5	70,9	68,1	70,8	0,4	—4,3	4,7	—4,0	—2,2	—3,5	—3,
26	64,6	63,7	55,1	61,1	2,4	—3,9	6,3	—0,4	2,0	—0,6	0,
27	51,4	50,0	45,2	48,9	5,5	0,4	5,1	2,3	3,2	4,0	3,
28	40,5	40,2	40,7	40,5	6,4	1,5	4,9	4,3	3,5	2,4	3,
29	**39,8**	43,5	46,7	43,3	3,8	0,1	3,7	1,2	2,8	2,6	2,
30	54,3	54,9	55,5	54,9	3,8	—0,9	4,7	—0,6	3,2	0,8	1,
31	50,5	47,2	42,3	46,7	2,7	0,3	2,4	1,2	2,4	0,9	1,
Monatsmittel	63,0	63,1	62,6	62,9	2,3	—2,2	4,5	—0,3	1,1	0,0	0,

onat Januar 1908. Beobachter Woller, Gallaus.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,1	3,9	2,6	3,5	92	90	**69**	83,7	10^2	6^2	5^2	7,0
2,2	2,5	2,4	2,4	81	85	95	87,0	10^2	2^2◍	3^2	5,0
1,6	2,3	2,6	2,2	72	74	87	77,7	2^1	10^1	10^2	7,3
4,3	4,9	4,7	4,6	90	88	94	90,7	10^2◍	7^2	9^2	8,7
4,8	4,9	4,6	4,8	**100**	98	94	97,3	10^2≡	10^1≡	10^2	10,0
3,7	3,9	4,2	3,9	88	87	89	88,0	10^2	10^2	10^2◍	10,0
5,7	4,6	3,9	4,7	95	89	82	88,7	10^2◍	10^2◍	9^2	9,7
4,5	4,9	5,2	4,9	94	96	94	94,7	10^2⚹	10^2◍	10^2◍	10,0
4,7	4,0	3,3	4,0	98	94	91	94,3	10^2≡	10^2⚹	10^2⚹	10,0
2,5	2,6	2,9	2,7	87	93	93	91,0	10^2	4^1	10^2⚹	8,0
4,5	4,3	3,9	4,2	96	90	88	91,3	10^2	10^2	9^2	9,7
3,8	4,3	4,1	4,1	92	90	87	90,0	10^2	10^2	10^2	10,0
4,6	5,1	4,5	4,7	94	98	92	94,7	10^2	10^2	10^2	10,0
3,9	4,7	3,1	3,9	90	98	94	94,0	3^2	10^0	2^1	5,0
2,6	4,2	4,3	3,7	93	90	90	91,0	1^2	10^2	4^2	5,0
3,8	5,7	5,5	5,0	73	98	98	89,7	2^2	10^2	10^2	7,3
5,8	6,0	**6,5**	6,1	98	96	98	97,3	10^2≡◍	10^2≡	10^2≡◍	10,0
5,8	6,0	5,5	5,8	92	86	89	89,0	10^2	10^2	10^2	10,0
4,5	6,0	4,3	4,9	94	97	**100**	97,0	2^0	10^2≡	10^2≡	7,3
4,0	6,4	4,9	5,1	**100**	98	93	97,0	10^2≡	10^2	3^1	7,7
4,7	4,9	3,9	4,5	96	94	82	90,6	2^2	10^2	8^2	6,7
4,8	5,2	5,2	5,0	83	85	88	85,3	10^2	10^2	10^2	10,0
5,0	4,9	4,5	4,8	98	98	**100**	98,6	10^2≡	10^2	10^2≡	10,0
4,1	4,0	3,6	3,9	98	96	96	96,6	10^2	10^2	10^2	10,0
3,4	3,7	3,3	3,4	**100**	96	93	96,3	10^2≡	10^2	10^2	10,0
4,4	4,6	4,5	4,5	98	87	94	93,0	10^2≡	10^2	10^2⚹	10,0
4,2	5,1	5,8	5,0	77	89	95	87,0	2^1	10^2◍	10^2	7,3
5,1	4,6	4,6	4,8	82	78	84	81,3	10^2	4^2	8^2	7,3
4,6	4,0	4,6	4,4	92	86	82	86,6	10^2	10^2	4^2	8,0
4,2	4,6	4,5	4,4	96	80	92	89,3	3^1	5^1	8^2	5,3
4,5	4,9	4,6	4,6	91	89	94	91,3	10^2	10^2	10^2	10,0
4,2	4,6	4,3	4,3	91,0	90,7	90,9	90,9	7,9	8,9	8,4	8,4

Monat Januar 1908. **Beobachter Woller, Gallaus**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	NE 3	NE 4	E 4	—	⚹- u. △schauer mehrm. p	3,
2	SE 2	SW 2	SW 2	0,3*	Leichter ⚹fall n.	4,
3	SW 2	WSW 3	SW 5	—		3,
4	W 4	W 3	W 2	—	Sprüh◍ n-ca. 8 a, ∞ früh. [n-mtgs.	3,
5	S 1	WSW 2	W 1	—	◍^{0}schauer ca. 12^{15}p, ⚹ n ◍ 2^{45}p-? ≡$^{0-1}$	·
6	SW 1	SW 3	SW 10	0,4*	→△⚹◍$^{1-2}$sch. ca. 7 p-n, ≋n, ∞ 7 p-n	·
7	W 6	NE 2	ESE 5	4,9*	◍$^{0-1}$ n-ca. 4 p m. Ubrchg., ≋ n	·
8	SE 4	SE 2	SE 2	4,6*	⚹^{0} u. ◍ abwechsld. a u. p m. Ubrchg.	4,
9	NE 2	NE 6	ENE 10	2,0	⇿$^{1-2}$ a u. p-n, ≡^{0} früh, ≋ a u. p-n	·
10	N 5	N 4	WSW 3	2,9*	⇿ n, ⚹^{0}schauer 8^{56}p-9 p, ≋ n	30,
11	W 3	W 4	WSW 4	0,6*	⚹ n, ⚹$^{0-1}$ 8 a-12^{30}p, ∈ abds., ∞ abds.	25,
12	WSW 5	W 5	SW 1	1,5*	∞ früh	25,
13	W 4	W 1	W 1	—		10,
14	SW 1	S 1	SW 1	—	≡^{0} abds.-n	5,
15	S 1	SW 1	SW 1	—		5,
16	SSW 2	SSW 2	SW 3	—	◍$^{0-1}$ ca. 4 p-8 p	5,
17	W 2	SSW 1	SW 3	1,0	Sprüh◍ n u. p mehrm., ≡$^{0-1}$ n-n m. Ubchg	·
18	SW 2	W 3	WNW 5	0,2		·
19	W 2	W 2	WNW 1	—	⌙^{2} früh, ≡$^{1-2}$ 9^{30} a-n [⌙^{2} früh, ≡n-?	—
20	SW 1	WSW 3	WSW 2	—	⚹^{0} 12^{30}-1^{30}p, ⚹^{0} 4^{15}-ca. 5^{30} p, ∞ früh,	—
21	W 1	W 3	WSW 2	0,6*	⌙^{2} früh, ∈ früh, ∞ früh, ≡^{0} 9-11 a	—
22	WNW 5	WNW 2	NW 1	—		—
23	WNW 1	SW 1	W 1	—	≡$^{1-2}$ n-n	—
24	SW 1	SW 2	SSW 1	—		—
25	S 1	S 2	SW 3	—	≡^{1} früh	—
26	WSW 3	WSW 4	SSW 6	—	◍^{1} 7 p, dann ⚹-n, ≡^{1} früh	—
27	W 5	W 2	SW 2	7,5*	◍^{0} 1^{10}p-ca. 9 p m. Ubchg. ⚹ n	—
28	WSW 8	WSW 8	SW 6	1,9	◍ n, ◍△⚹schauer a u. p, ≋ n-n	—
29	WNW 2	W 4	WNW 4	3,2*	◍schauer a	—
30	W 1	W 3	W 4	0,0	⚹u.△schauer 4^{45}-5^{30}p m. Ubchg., ⌙^{1}früh	—
31	WSW 6	SW 5	W 1	1,8*	⚹ n, ⚹schauer ca. 10 a, △^{0}sch. 7^{35}-7^{40}p,	—
Monatsmittel	2,8	2,9	3,1	33,4 Monatssumme.		10,

Zu 31: ◍^{1} u. ⚹^{1} 4 p-n m. Ubchgn., ⍀^{1} aus N nach NE 7^{30} p

onat Januar 1908. Beobachter Woller, Gallaus.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	78,2	23.	39,8	29.	38,4
ufttemperatur	6,5	18.	—10,0	3.	16,5
bsolute Feuchtigkeit	6,5	17.	1,6	3.	4,9
lative Feuchtigkeit	100	mehrm.	69	1.	31

össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 7,5 am 27.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	3
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	21
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	10
ehr als 0,2 mm Niederschlag	14
indestens 0,1 mm Niederschlag	15
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	11
agel ▲	0
aupeln △	5
if ⌴	4
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	10
wittern ⍀	1
etterleuchten ↯	0
hneedecke ▣	12

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	1,0	0,0	2,0
NE	2,0	3,0	0,5	5,5
E	0,0	0,0	2,0	2,0
SE	2,0	1,0	1,5	4,5
S	3,5	3,0	1,0	7,5
SW	8,5	9,5	13,0	31,0
W	12,5	13,0	10,0	35,5
NW	1,5	0,5	3,0	5,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	59,7	—2,6	7,6	0,3
6.—10. „	52,3	—0,8	9,1	14,8
11.—15. „	69,6	—0,6	7,9	2,1
16.—20. „	65,6	2,9	8,4	1,2
21.—25. „	73,6	—0,1	9,3	0,6
26.—30. „	49,7	2,1	7,6	13,6

Monat Februar 1908. **Beobachter Woller, Gallau**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages mittel
1	38,5	37,1	45,9	40,5	1,1	—1,2	2,3	—0,6	0,9	0,0	0,
2	56,7	63,0	66,7	62,1	0,3	—2,2	2,5	—1,8	—1,4	—1,6	—1,
3	66,8	64,7	66,6	66,0	0,2	—3,4	3,6	—1,1	—2,3	—3,2	—2,
4	60,1	62,6	67,2	63,3	0,2	—4,8	5,0	—3,9	—2,0	—2,2	—2,
5	72,1	72,9	70,8	71,9	1,2	—1,7	2,9	0,0	1,1	—0,2	0,
6	67,9	67,4	63,3	66,2	6,0	—0,3	6,3	2,1	5,7	4,7	4,
7	65,1	68,8	70,0	68,0	5,2	—1,6	6,8	0,2	1,3	—0,8	0,
8	59,2	54,7	53,3	55,7	6,4	—0,8	7,2	4,0	5,4	3,4	4,
9	53,8	57,4	62,1	57,8	3,6	0,2	3,4	1,6	0,6	0,2	0,
10	68,8	74,6	73,3	72,2	1,3	—3,9	5,2	—2,9	0,8	—3,6	—2,
11	71,3	68,1	65,4	68,3	4,6	—4,0	8,6	—0,7	2,4	4,4	2,
12	64,6	66,3	68,2	66,4	6,3	3,8	2,5	5,7	6,2	5,4	5,
13	69,0	69,7	70,6	69,8	6,0	3,6	2,4	3,9	4,7	3,9	4,
14	69,4	66,8	66,3	67,5	7,7	2,4	5,3	3,8	7,5	2,6	4,
15	66,4	63,6	58,4	62,8	8,4	2,2	6,2	4,6	8,2	6,2	6,
16	51,9	54,0	56,5	54,1	6,7	1,6	5,1	2,0	4,8	3,6	3,
17	58,7	58,8	56,7	58,7	5,5	1,0	4,5	2,0	5,2	1,7	2,
18	45,4	39,5	41,6	42,2	4,4	0,0	4,4	0,8	4,0	3,4	2,
19	41,9	43,5	46,3	43,9	4,7	1,2	3,5	2,3	4,5	2,8	3,
20	49,9	53,1	54,3	52,4	5,2	0,1	5,1	0,7	4,7	2,0	2,
21	49,6	53,2	55,7	52,8	6,0	1,3	4,7	4,5	5,7	1,0	3,
22	51,7	53,0	48,3	51,0	6,2	0,3	5,9	5,2	5,8	3,8	4,
23	42,8	45,1	46,8	44,9	6,2	0,8	5,4	3,8	4,9	0,9	2,
24	45,0	46,4	48,8	46,7	4,7	0,3	4,4	1,2	4,3	0,1	1,
25	51,0	51,5	52,7	51,7	2,5	—2,5	5,0	—1,9	2,0	0,6	0,
26	56,9	58,7	59,1	58,2	4,8	—1,1	5,9	0,1	4,7	—0,8	0,
27	52,7	49,7	48,5	50,3	4,4	—1,0	5,4	0,0	2,5	3,7	2,
28	46,3	45,4	43,7	45,1	4,9	0,6	4,3	1,9	4,7	0,6	2,
29	40,6	44,8	47,0	44,1	3,7	0,1	3,6	0,3	3,2	0,8	1,
30											
31											
Monats-mittel	56,2	57,0	57,7	57,0	4,4	—0,3	4,7	1,3	3,4	1,5	2,

onat Februar 1908. Beobachter Woller, Gallaus.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relatlve Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,0	4,3	4,1	4,1	90	87	89	88,7	10^2	10^2	8^2	9,3
3,4	3,5	3,7	3,5	84	84	92	86,7	10^2	10^2	10^2	10,0
3,8	3,5	3,4	3,6	90	92	94	92,0	10^2	10^2	4^2	8,0
3,0	3,7	3,6	3,4	91	94	94	93,0	10^2	10^2	10^2	10,0
4,3	3,9	4,4	4,2	94	79	96	89,7	10^2	9^2	9^2	9,3
5,2	5,2	5,1	5,2	98	76	79	84,3	10^2≡	3^1	10^2●	7,7
4,0	3,7	4,0	3,9	85	72	92	83,0	3^1	3^1	8^2	4,7
5,8	6,1	3,9	5,3	95	91	66	84,0	10^2●	10^2●	6^2	8,7
3,7	4,3	4,0	4,0	71	90	85	82,0	9^2	10^2△	4^1	7,7
3,4	4,1	3,3	3,6	91	85	93	89,7	3^1	0	3^2	2,0
4,0	5,1	5,3	4,8	92	93	85	90,0	10^2≡	10^2≡	10^2	10,0
6,2	6,4	6,3	6,3	91	90	93	91,3	10^2	10^2	10^2	10,0
5,9	5,8	5,9	5,9	97	90	97	94,7	10^2●≡	10^2	10^1	10,0
5,6	5,7	4,9	5,4	93	73	89	85,0	10^2	9^2	10^0	9,7
5,9	5,9	5,1	5,6	94	73	72	79,7	10^1	7^2	10^2	9,0
4,8	4,7	5,0	4,8	91	73	85	83,0	3^2	8^2	7^2	6,0
4,8	3,9	4,4	4,4	91	58	85	78,0	10^2	9^2	5^1	8,0
4,3	5,8	5,5	5,2	89	95	95	93,0	10^2✳	10^2●	10^2	10,0
4,9	4,5	4,6	4,7	89	71	80	80,0	10^2	10^2	10^2	10,0
4,4	3,3	4,4	4,0	90	**52**	84	75,3	2^2	3^2	10^1	5,0
5,6	4,1	4,3	4,7	89	60	84	77,7	10^2	2^2	10^2	7,3
5,5	5,3	5,1	5,6	98	78	85	87,0	10^2●	6^2	10^2●	8,7
4,9	5,6	4,6	5,0	82	86	94	87,3	10^2	10^2	5^2	8,3
4,7	4,9	4,5	4,7	94	79	98	90,3	10^2	9^2	2^1	7,0
4,0	3,8	4,5	4,1	**100**	71	94	88,3	10^1≡∨	10^2	2^1	7,3
4,5	4,2	4,0	4,2	98	65	92	85,0	10^2	5^2	2^2	5,7
4,6	5,2	5,0	4,9	**100**	94	83	92,3	10^2✳	10^2	10^2	10,0
4,8	4,3	4,3	4,5	91	67	90	82,7	10^2	7^2	5^2	7,3
4,6	4,6	4,2	4,5	98	80	87	88,3	10^2✳	2^2	5^2	5,7
,7	4,7	4,5	4,6	91,6	79,2	88,0	86,3	9,0	7,6	7,4	8,0

Monat Februar 1908. **Beobachter Woller, Gallau**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Höhe 7ᵃ	Form und Zeit	7
1	SW 4	NW 3	NNE 6	2,9*	✳^{1}n, a, 4^{30}p bis ca. 7 p mit Utbrchg.	0
2	NNW 3	N 1	N 1	1,2*		0
3	S 1	SSW 2	WSW 1	—		0
4	SW 1	SW 1	C	—	✳^{1}a-3^{30}p mit Unterbr., Schneedecke 0 a	
5	WNW 2	W 3	W 3	0,1*	✳flocken n [gebildet	0
6	W 2	WNW 6	W 7	—	●trp. 6^{39}p u. 9 p, ≡^{1} früh, ⸗ p-n	
7	NW 7	NW 7	NW 2	—	→ ✳ △$^{1-2}$8-10 a mehrm., ⸗ n, a, ⊠ 8-9 a	—
8	W 7	W 10	WNW 10	1,8*	●^{1}n-8^{45}a, ●^{0}mehrm. p, ⸗ n, a, p-n [geb.	—
9	NW 9	NNW 8	WNW 2	0,0	△schauer 1^{55}-2^{05}p, dann ✳^{0}, ⸗ n, a	—
10	NNW 2	NNW 3	WNW 1	0,6*		
11	WSW 1	WSW 5	SW 4	—	≡^{0} n, a-7 p	
12	WNW 4	NW 5	WNW 3	0,2	● n	—
13	WNW 3	NW 2	W 1	0,1	● n-? ≡$^{0-1}$ früh-? ≡^{1} ca. 4-7 p	—
14	S 2	SSE 2	SW 2	0,0		—
15	W 2	SW 4	SW 6	—	●trp. 7 p und 9	—
16	W 5	W 6	WNW 4	4,3	● n, ● in Schauern p, ⸗ a u. p	—
17	W 3	W 3	W 1	1,2		—
18	SSE 3	WSW 5	WSW 2	—	✳^{0} früh, ●^{1} a-7 p m. Unterbr., ⸗ p	
19	W 3	W 7	W 5	**6,1**	⸗ a u. p	—
20	NW 8	WNW 4	WNW 2	0,1	● n ?	—
21	W 4	NW 5	NW 1	—	●trp. n	—
22	WNW 3	W 3	S 2	3,0	● n-ca. 8 a, ●^{9} p-n	—
23	WSW 5	W 6	W 1	5,2	● n, ●^{1} ca. 12 a-2 p	—
24	SW 1	SW 1	SW 1	1,3	⌴^{0} früh u. abds.	—
25	E 2	ENE 1	NE 1	—	≡$^{1-2}$ n-ca. 11 a, ∨^{1} a	—
26	N 1	S 1	SW 1	—	✳flocken n, ⌴^{0} früh u. abds.	—
27	S 4	SW 3	S 3	0,2*	✳$^{0-1}$ n-mtgs., nachher Sprüh ● bis ca. 4 p	0
28	SW 2	SW 2	S 3	1,8*	● n, ●^{0}schauer 10 a, ⌴^{0} abds.	—
29	SW 2	SW 1	SW 1	5,0*	✳^{1} n-7^{50} a	2
30						
31						
Monatsmittel	3,1	3,8	2,7	35,1	Monatsssumme	0

nat Februar 1908. **Beobachter Woller, Gallaus.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	774,6	10.	737,1	1.	37,5
fttemperatur	8,4	15.	—4,8	4.	13,2
solute Feuchtigkeit	6,5	22.	3,0	4.	3,5
lative Feuchtigkeit	100	25. 27.	52	20.	48

össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,1 am 19.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	7
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	13
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	11
ehr 0,2 mm Niederschlag	12
ndestens 0,1 mm Niederschlag	17
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	
igel ▲	0
aupeln △	2
if ⌴	3
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	3
wittern ⍓	0
etterleuchten ↯	0
hneedecke ▦	6

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,0	2,0	1,5	5,5
NE	0,0	0,5	1,5	2,0
E	1,0	0,5	0,0	1,5
SE	0,5	0,5	0,0	1,0
S	3,5	2,0	3,0	8,5
SW	6,0	7,5	7,0	20,5
W	10,0	9,0	10,0	29,0
NW	6,0	7,0	5,0	18,0
C	0,0	0,0	1,0	1,0
Summe	29,0	29,0	29,0	87,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Jan.— 4. Februar	55,7	—1,0	9,5	5,9
5.— 9. „	63,9	1,8	7,6	1,9
10.—14. „	68,8	2,9	8,3	0,9
15.—19. „	52,2	3,7	8,6	11,6
20.—24. „	49,6	2,9	7,3	9,6
25.— 1. März	49,2	1,4	7,0	11,6

Monat März 1908. **Beobachter Woller, Gallau**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mitte
1	**43,5**	44,9	48,8	45,7	3,7	--0,1	3,8	0,3	3,6	0,4	1
2	53,9	55,8	57,9	55,9	5,2	--2,3	7,5	—1,2	5,1	1,7	1
3	59,3	60,7	60,6	60,2	2,5	—0,5	3,0	—0,1	1,7	0,8	0
4	60,7	62,1	62,7	61,8	1,8	0,1	1,7	1,4	1,5	0,4	0
5	60,9	60,8	61,0	60,9	4,7	--0,8	5,5	—0,4	3,5	0,6	1
6	61,6	60,6	58,0	60,1	5,9	0,2	5,7	0,8	4,3	3,8	3
7	54,6	54,7	56,6	55,3	11,4	2,9	8,5	3,6	10,5	5,7	6
8	57,7	57,8	57,5	57,7	6,6	0,3	6,3	0,6	5,8	1,4	2
9	50,8	48,8	47,9	49,2	10,1	1,1	9,0	4,4	10,1	6,0	6
10	47,7	47,3	46,7	47,2	8,1	1,9	6,2	2,4	7,8	2,8	4
11	45,9	47,5	49,8	47,7	5,2	1,7	3,5	3,0	4,1	2,5	3
12	53,9	55,0	55,6	54,8	2,5	—1,7	4,2	0,4	0,7	—1,4	—0
13	56,3	57,9	59,1	57,8	0,4	—2,7	3,1	—2,0	—0,1	—1,6	—1
14	61,7	63,4	63,8	63,0	0,4	—1,7	2,1	—0,3	0,2	—0,4	—0
15	66,2	66,8	66,7	66,6	0,8	—1,4	2,2	—0,9	0,5	—1,2	—0
16	65,2	64,6	65,0	64,9	2,7	—3,9	6,6	—3,5	1,8	—0,9	—0
17	65,3	63,7	63,7	64,2	2,4	**—4,3**	6,7	—2,9	2,0	0,5	0
18	61,4	60,4	60,1	60,6	4,9	0,2	4,7	1,0	4,4	1,2	2
19	59,0	59,4	60,6	59,7	3,7	0,7	3,0	1,1	3,0	2,8	2
20	60,9	61,0	61,5	61,1	5,5	0,7	4,8	2,2	4,5	5,0	4
21	62,7	63,6	64,3	63,5	8,2	2,7	5,5	2,9	7,7	5,2	5
22	63,1	61,8	61,7	62,2	8,5	2,5	6,0	2,9	7,9	3,9	4
23	64,1	66,0	68,4	66,2	4,8	0,0	4,8	0,6	4,6	0,4	1
24	69,8	70,0	71,3	70,4	4,8	—1,4	6,2	—0,4	4,1	0,8	1
25	**72,1**	71,4	71,0	71,5	6,4	—1,3	7,7	—0,7	6,4	1,2	2
26	70,4	69,7	70,6	70,2	7,3	—1,6	8,9	—0,3	6,1	1,4	2
27	71,7	70,4	69,3	70,5	9,9	—1,9	11,8	0,2	9,3	1,3	3
28	67,1	65,6	66,0	66,2	14,1	—0,4	14,5	0,7	13,7	5,9	6
29	67,1	66,2	64,7	66,0	**14,6**	1,7	12,9	2,6	13,7	8,2	8
30	61,7	60,1	60,2	60,7	12,8	2,6	10,2	4,1	12,1	6,0	7
31	54,5	47,9	49,2	50,5	9,1	2,5	6,6	3,2	7,2	2,9	4
Monats-mittel	60,3	60,2	60,6	60,4	6,1	—0,1	6,2	0,8	5,4	2,2	2,

onat März 1908. Beobachter Woller, Gallaus.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,5	4,7	4,3	4,5	96	80	90	88,7	10^2⚹	2^2	7^2⚹	6,3
4,0	4,0	3,7	3,9	94	61	71	75,3	2^1	1^1	1^0	1,3
4,4	4,5	4,2	4,4	96	88	87	90,3	9^2≡	10^1	10^2	9,7
3,8	4,0	4,3	4,0	74	78	90	80,7	10^2≡	10^2	10^2⚹	10,0
4,2	5,2	4,3	4,6	94	88	90	90,7	10^2≡	10^2	4^2	8,0
4,6	4,5	4,9	4,7	94	73	82	83,0	10^2	8^2	10^2●	9,3
4,8	5,1	5,2	5,0	82	53	76	70,3	7^2	8^2	3^2	6,0
4,3	4,6	4,2	4,4	90	67	83	80,0	1^1	5^2	8^2	4,7
6,0	7,5	6,9	6,8	97	80	99	92,0	10^2	10^2	10^2	10,0
5,2	4,3	5,1	4,9	94	56	91	80,3	9^2	8^2	6^2	7,7
5,5	5,8	5,2	5,5	96	95	94	95,0	10^2	10^2●	10^2	10,0
4,2	4,2	4,1	4,2	89	87	98	91,3	10^2	10^2	10^1⚹	10,0
3,8	4,0	4,1	4,0	96	87	**100**	94,3	10^2⚹	10^2⚹	10^2⚹	10,0
4,1	4,0	4,0	4,0	92	87	90	89,7	10^2⚹	10^2△⚹	10^2	10,0
3,7	4,1	3,9	3,9	86	87	92	88,3	10^2	9^2	9^2	9,3
3,1	4,5	4,2	3,9	89	85	98	90,7	4^1	7^2	8^2	6,3
3,2	5,1	4,3	4,2	87	96	90	91,0	3^1	7^2	8^2	6,0
4,2	4,1	4,5	4,3	85	65	91	80,3	10^2	9^2	9^1	9,3
4,3	4,5	4,8	4,5	87	79	86	84,0	7^2	10^2	10^2	9,0
5,0	4,8	5,5	5,1	93	76	84	84,3	10^2●	10^2	10^2	10,0
5,1	5,6	5,6	5,4	90	71	84	81,7	7^2	7^2	10^2	8,0
4,5	5,0	4,6	4,7	79	63	75	72,3	10^2	5^1	3^2	6,0
3,8	3,9	4,3	4,0	78	62	96	78,7	7^1	8^2	8^2	7,7
3,7	3,7	4,0	3,8	83	59	82	74,7	2^1	1^1	2^1	1,7
3,7	3,5	4,2	3,8	85	48	83	72,0	2^1	1^2	2^2	1,7
3,6	4,1	3,9	3,9	79	59	76	71,3	1^0	0	1^2	0,7
3,6	**2,9**	3,8	3,4	78	33	76	62,3	1^1	0	2^2	1,0
3,6	3,4	4,8	3,9	75	**28**	69	57,3	2^1	1^2	1^1	1,3
4,2	4,6	5,4	4,7	75	39	66	60,0	1^1	5^2	1^1	2,3
5,2	5,4	6,7	5,8	85	52	96	77,7	7^0	10^1	10^2●	9,0
5,6	6,4	5,1	5,7	97	84	90	90,3	10^1	10^1	1^1	7,0
4,3	4,6	4,6	4,5	87,6	69,9	86,3	81,2	6,8	6,8	6,6	6,8

Monat März 1908. **Beobachter Woller, Gallau**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7
1	WNW 2	SW 2	SW 1	4,6*	✳ n-? ✳^{0} 8^{36} p-n	4
2	SE 2	SE 3	S 1	1,2*	⌴^{1} früh	·
3	E 2	ENE 4	ENE 4	—	≡^{0} und ⌴^{1} früh	·
4	ENE 3	E 2	E 1	—	✳flocken 9 p, ≡^{0} früh. [⊠^{0} 6-7 p geb.	·
5	ESE 2	SW 2	SW 1	—	◍^{0} mtgs., ◍ u. ✳schauer 6-7 p, ≡^{0} früh,	·
6	WSW 2	S 1	SW 1	2,8*	✳ n, ◍ n, ◍^{1} 8^{25} p-n	·
7	SSE 4	SW 6	SW 1	3,3	◍ n, ◍ p in Schauern	—
8	S 1	WSW 2	SW 1	0,1	⌓^{1} früh	—
9	SSW 3	SW 2	W 2	1,5	◍ n, ◍^{1} ca. 12 a-2 p, ◍^{0} in Schauern p	—
10	SW 1	S 1	SSW 1	2,9	◍ n	—
11	S 1	ENE 1	NE 3	0,5	◍ n, ◍^{1} 12^{25}-2^{40} p. [⊠^{0} 8-9 p gebildet	—
12	N 3	NNW 3	NW 3	9,3*	◍ mit ✳ n, ✳flocken a u. p, ✳^{1} ca. 7^{30} p-n	—
13	NW 1	NNW 1	NW 1	3,3*	✳ n-n mit Unterbr. [mit Unterbr.	5
14	NE 3	N 3	NNE 2	3,5*	✳ n, ✳ u. △ a, ✳^{0} p mit Unterbr.	4
15	E 1	NE 1	N 1	1,6*	△^{0} n	4
16	SE 1	SW 1	SW 1	—		·
17	SE 1	ENE 1	E 1	0,0*	⌴^{1} früh	·
18	ESE 1	ENE 3	NNE 2	—		·
19	ENE 2	ENE 4	NE 1	—		·
20	E 2	E 3	SSE 2	—	◍tropfen früh	·
21	SE 2	E 3	E 1	—		—
22	SE 4	SE 4	SE 1	—		—
23	SE 4	SE 3	SE 1	—		—
24	E 1	NE 3	NE 2	—	⌴^{1} früh	—
25	E 2	E 3	E 1	—	⌴^{2} früh	—
26	E 1	NE 3	NNE 1	—	⌴^{2} früh	—
27	ESE 1	SE 2	ENE 1	—	⌴^{2} früh	—
28	SE 1	S 3	SE 3	—	⌴^{1} früh	—
29	S 1	SSW 1	S 1	—	⌓^{1} früh	—
30	S 1	WSW 3	WSW 1	0,2	◍ n, ◍$^{0-1}$ 5^{25} p-n, ⌓^{1} früh. [◍^{0} sch. p	—
31	SSW 3	SW 2	SW 2	1,5	◍ n, ◍tropf. 11^{45}-12^{30}, dann ◍^{0} bis 1^{25} p,	—
Monatsmittel	1,9	2,4	1,5	36,3	Monatssumme.	4

onat März 1908. Beobachter Woller, Gallaus.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	772,1	25.	743,5	1.	28,6
ufttemperatur	14,6	29.	—4,3	17.	17,2
bsolute Feuchtigkeit	7,5	9.	2,9	27.	4,6
elative Feuchtigkeit	100	13.	2,8	28.	72

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 9,3 am 12.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	15
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	11
ehr als 0,2 mm Niederschlag	12
indestens 0,1 mm Niederschlag	14
chnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	7
agel ▲	0
raupeln △	2
eif ⌴	8
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
ewittern ⍀	0
'etterleuchten ↯	0
chneedecke ⊠	2

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	2,0	2,5	5,5
NE	2,0	5,5	5,5	13,0
E	8,5	6,5	5,0	20,0
SE	9,0	4,0	3,5	16,5
S	5,5	3,5	3,0	12,0
SW	2,5	7,5	8,0	18,0
W	1,0	1,0	1,5	3,5
NW	1,5	1,0	2,0	4,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
2.— 6. März	59,8	1,6	7,7	4,0
7.—11. „	51,4	4,5	7,7	8,3
12.—16. „	61,4	—0,7	9,1	17,7
17.—21. „	61,8	2,8	8,5	0,0
22.—26. „	68,1	2,3	3,6	—
27.—31. „	62,8	5,8	4,1	1,7

Monat April 1908. **Beobachter Woller**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	50,1	51,3	54,2	51.9	7,4	1,5	5,9	3,6	4,5	1,6	2,8
2	58,7	60,8	62,9	60,8	9,2	0,1	9,1	2,0	8,0	2,9	4,(
3	59,7	57,4	55,7	57,6	6,0	1,0	5,0	3,6	4,8	6,0	5,1
4	55,4	55,3	55,8	55,5	10,9	3,0	7,9	4,2	10,4	5,6	6,4
5	56,6	58,2	60,5	58,4	9,0	2,7	6,3	4,1	6,1	4,7	4,9
6	62,6	63,9	66,8	64,4	6,7	3,0	3,7	4,3	6,4	4,4	4,9
7	68,7	69,7	69,6	69,3	5,9	3,1	2,8	4,3	5,2	3,8	4,3
8	68,1	66,7	64,7	66,5	6,7	1,6	5,1	3,6	5,7	2,7	3,7
9	61,4	59,0	58,3	59,6	8,3	0,6	7,7	0,9	7,5	3,4	3,8
10	56,9	57,0	57,7	57,2	8,2	0,6	7,6	4,0	5,8	4,3	4,(
11	57,8	58,8	60,6	59,1	5,8	2,6	3,2	4,2	5,6	3,5	4,3
12	61,5	62,4	63,5	62,5	6,0	2,6	3,4	3,1	4,1	3,6	3,(
13	63,8	64,3	65,9	64,7	6,7	3,2	3,5	3,9	6,3	3,9	4,5
14	67,2	67,6	69,8	68,2	7,7	2,3	5,4	4,1	6,9	5,6	5,(
15	**71,6**	71,4	69,9	71,0	8,8	3,5	5,3	5,5	7,7	5,2	5,9
16	70,5	69,5	67,9	69,3	7,9	3,3	4,6	4,6	7,0	3,7	4,8
17	65,0	61,1	54,9	60,4	9,2	—1,0	10,2	1,9	8,3	4,0	4,(
18	47,3	44,7	42,5	44,8	7,2	1,4	5,8	4,1	6,5	4,2	4,8
19	**39,9**	44,4	46,6	43,6	4,5	0,2	4,3	1,5	2,1	0,4	1,1
20	48,4	49,7	51,9	50,0	6,5	—0,8	7,3	1,3	5,6	—0,1	1,7
21	48,3	45,3	46,2	46,6	5,8	**—2,2**	8,0	1,0	5,1	2,6	2,8
22	51,8	53,4	55,3	53,5	6,4	—0,1	6,5	1,6	3,4	1,5	2,(
23	54,6	52,8	53,0	53,5	11,3	—0,2	11,5	2,5	9,5	6,4	6,3
24	52,6	49,8	50,4	50,9	**17,8**	2,3	15,5	5,8	17,5	11,7	11,7
25	54,2	55,4	53,7	54,4	12,0	6,4	5,6	6,9	9,4	6,4	7,3
26	51,4	54,3	57,5	54,4	8,3	2,0	6,3	7,7	2,3	3,3	4,3
27	59,9	59,0	59,8	59,6	12,5	0,1	12,4	3,4	12,2	5,7	6,8
28	59,0	58,2	57,4	58,2	12,2	4,2	8,0	6,8	10,8	5,4	7,
29	54,3	57,7	60,6	57,5	7,1	3,0	4,1	6,1	6,8	5,6	6,(
30	63,6	66,4	67,7	65,9	12,7	5,5	7,2	6,4	12,7	6,4	8,(
31											
Monats-mittel	58,0	58,2	58,7	58,3	8,5	1,8	6,6	3,9	7,1	4,3	4,9

onat April 1908. Beobachter Woller.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,1	4,7	4,8	4,9	87	74	93	84,7	8^2	8^1	2^1	6,0
4,8	4,2	4,9	4,6	91	54	86	77,0	4^1	5^1	3^1	4,0
4,3	5,9	6,8	5,7	73	92	97	87,3	10^1	10^1	10^1≡	10,0
6,0	6,1	6,0	6,0	97	65	88	83,3	6^2	7^1	6^1	6,3
5,7	6,1	6,0	5,9	93	87	94	91,3	5^1	10^1●	5^1	6,7
5,7	5,7	5,5	5,6	92	79	89	86,7	10^1●	1^1	0	3,7
5,4	5,6	4,1	5,0	87	84	69	80,0	5^1	9^1	2^1	5,3
4,7	4,2	4,9	4,6	80	61	87	76,0	4^1	4^1	8^1	5,3
4,5	3,5	5,1	4,4	92	45	87	74,7	10^1	1^1	4^1	5,0
5,1	5,0	5,4	5,2	84	73	87	81,3	10^1	9^1	10^1	9,7
5,4	5,2	4,7	5,1	87	77	80	81,3	9^1	8^1	5^1	7,3
4,6	4,6	5,0	4,7	81	76	85	80,7	9^1	10^1	10^2●	9,7
5,0	4,9	4,9	4,9	82	69	80	77,0	10^1	8^1	4^1	7,3
5,0	5,0	5,3	5,1	82	67	79	76,0	3^1	9^1	9^1	7,0
5,3	5,6	5,3	5,4	79	71	80	76,7	1^0	0	1^1	0,7
5,5	4,7	4,6	4,9	87	63	77	75,7	10^0	10^1	2^1	7,3
4,7	5,1	4,9	4,9	90	62	80	77,3	8^1	10^1	2^1	6,7
5,7	6,1	5,4	5,7	93	84	87	88,0	10^1●	10^2●	8^2	9,3
4,9	4,5	4,5	4,6	96	84	94	91,3	10^1●	10^1✳	2^1	7,3
4,2	**3,3**	4,3	3,9	83	48	94	75,0	8^1	7^2	1^1	5,3
4,0	5,2	4,6	4,6	80	80	82	80,7	9^1	5^1	8^2	7,3
4,1	5,2	4,6	4,6	80	90	91	87,0	2^1	9^1	1^1	4,0
5,1	6,3	6,1	5,8	93	71	86	83,3	10^1●	7^1	6^1	7,7
6,2	4,6	4,5	5,1	90	**31**	44	55,0	8^0	3^1	6^1	5,7
6,5	6,5	**7,0**	6,7	87	74	**98**	86,3	10^1	9^1	2^1	7,0
6,2	5,0	5,1	5,4	79	93	88	86,7	10^1	10^1●	1^1	7,0
4,9	4,4	5,8	5,0	83	41	85	69,7	1^1	4^1	3^2	2,7
5,7	4,0	5,3	5,0	77	42	78	65,7	7^1	2^1	2^1	3,7
6,4	5,0	5,3	5,6	91	68	79	79,3	9^1	10^1	10^1	9,7
6,0	6,0	6,4	6,1	84	55	90	76,3	10^1	5^2	2^1	5,7
5,2	5,1	5,2	5,2	86,0	68,7	84,5	79,7	7,5	7,0	4,5	6,3

Monat April 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7ᵃ	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke 7
1	WSW 4	W 5	W 2	0,7	● n, ✳ u. ●^{0}sch. 11^{30} a, △ u. ●sch. p	—
2	WSW 2	WNW 3	C	0,6*	△ u. ●sch. mehrm. a, △sch. p, ⌴^{1} früh	—
3	SSE 4	SSE 5	SSW 3	0,8	●$^{0-1}$sch. 10 a-ca. 7^{30} p m. gr. Unterbr.	—
4	SW 1	SW 1	SW 1	2,2	● n? [≡^{0} p-n	—
5	SE 1	ESE 1	ENE 3	—	●tropfen a, ●^{1} 1^{40}-ca. 2^{40} p, ⌓^{1} früh	—
6	NE 6	NE 7	ENE 5	1,6	●tropfen n-ca. 7^{30} a, ⌓^{1} abds.	—
7	NE 5	NE 5	NE 4	—	⌓^{1} früh	—
8	NE 3	NE 4	NNE 3	—	⌓^{1} früh	—
9	N 1	NE 3	NE 1	—		—
10	NE 2	NE 4	NE 3	—		—
11	NE 3	NE 4	NE 4	—		—
12	NNE 4	NE 5	NE 5	—	●tropfen 1^{55}p, ●^{0}schauer p	—
13	ENE 7	ENE 6	ENE 5	0,2		—
14	ENE 5	ENE 6	NE 4	--	⌓^{2} früh	—
15	ENE 4	ENE 5	ENE 4	—		—
16	NE 3	NE 3	NE 2	—	⌓^{2} früh	—
17	N 1	E 1	E 1	—	●trp. einige Male a, ⌓^{2} früh [7^{52}p	—
18	WSW 3	SW 1	SW 2	1,0	●n, ●$^{0-1}$a, ●sch. mehrm. p, ▲^{1}sch. 7^{48}-	—
19	NNW 6	NNW 5	NW 5	**9,6***	✳u. ●n, ✳flocken m. ●trp. a, ✳u. △sch.	•
20	NW 1	NNW 3	NW 1	0,2*	✳^{0}n, ✳flock. ca. 10 a, ⌓^{1}früh. [mehrm. p	—
21	SW 6	SW 8	W 8	—	✳$^{1-0}$ 9^{09}-ca. 12 p, △✳●sch. p mehrm.	—
22	WSW 5	WSW 4	SSW 1	4,5*	✳●△schauer abwechselnd a, ⌴^{0} früh	—
23	S 2	SSW 3	SW 2	1,8*	Sprüh● um 7 a, ●^{0}schauer 1^{30}-2 p, ●^{1} ca.	—
24	ESE 3	SSE 7	SSE 6	0,3	⌓^{2} früh [7-7^{30}p	—
25	NW 3	N 4	NNE 2	—	[ca. 3 p, ⌓^{1} früh	—
26	E 4	W 5	W 1	—	●^{1} ca. 10 a-1 p, dann ●^{0} in Schauern bis	—
27	S 1	SE 4	S 2	1,8	●^{0}trp. mehrm. a, ●u. △sch. mehrm. p,	—
28	ENE 1	NE 4	WNW 3	1,0	⌓^{0}früh [⌓^{1}früh, ⌴^{1} auf d. engl. Hütte fr.	—
29	NW 3	NW 4	NW 1	0,5	● n, Sprüh● ca. 10 a	—
30	NNW 4	NW 4	NW 2	—		—
31						
Monatsmittel	3,3	4,1	2,9	26,8	Monatsssumme	•

Zu 21: ⊠a gebildet, ⌣ p-n. Zu 27: ⊼ aus NE-E 3^{52}p

nat April 1908. Beobachter Woller.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
tdruck	771,6	15.	739,9	19.	31,7
ttemperatur	17,8	24.	—2,2	21.	20,0
solute Feuchtigkeit	7,0	25.	3,3	20.	3,7
ative Feuchtigkeit	98	25.	31	24.	67

sste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 9,6 am 19.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	5
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	5
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
idestens 1,0 mm Niederschlag	8
hr als 0,2 mm Niederschlag	13
idestens 0,1 mm Niederschlag	15
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	5
gel ▲	1
upeln △	5
f ⌴	3
el ≡ (mindestens Stärke 1)	0
vittern ⍓	1
tterleuchten ⚡	0
needecke ⛆	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,5	2,0	1,0	5,5
NE	8,5	10,5	10,0	29,0
E	3,5	3,0	3,0	9,5
SE	2,0	2,5	0,5	5,0
S	2,5	1,5	2,5	6,5
SW	4,0	4,0	4,0	12,0
W	2,0	3,0	3,5	8,5
NW	5,0	3,5	4,5	13,0
C	—	—	1,0	1,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. April	56,8	4,6	6,6	4,3
6.—10. „	63,4	4,3	5,8	1,6
11.—15. „	65,1	4,8	6,4	0,2
16.—20. „	53,6	3,4	7,2	10,8
21.—25. „	51,8	6,0	6,3	6,6
26.—30. „	59,1	6,4	5,8	3,3

Monat Mai 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mitte
1	67,6	66,2	65,5	66,4	12,8	1,3	11,5	4,0	11,8	6,4	7
2	63,7	61,8	60,7	62,1	16,4	**0,7**	15,7	6,2	15,4	9,8	10
3	62,0	63,2	63,1	62,8	10,1	3,2	6,9	5,6	9,9	5,4	6
4	62,6	59,5	56,7	59,6	11,9	1,0	10,9	6,3	11,6	8,4	8
5	53,2	52,9	53,4	53,2	12,3	7,3	5,0	8,4	8,8	8,6	8
6	52,7	51,6	51,5	51,9	14,7	7,0	7,7	8,4	14,2	10,5	10
7	**51,2**	53,2	56,1	53,5	15,9	9,3	6,6	11,6	12,8	9,1	10
8	58,4	57,1	55,4	57,0	15,5	3,9	11,6	6,1	14,4	9,6	9
9	53,6	52,5	54,2	53,4	15,9	9,5	6,4	12,3	15,0	10,8	12
10	55,6	57,7	58,0	57,1	17,3	7,3	10,0	10,6	16,2	12,5	13
11	60,3	62,0	62,3	61,5	16,6	9,5	7,1	10,4	15,4	10,2	11
12	61,0	58,0	54,0	57,7	14,5	7,2	7,3	11,5	11,7	10,6	11
13	53,7	53,3	53,3	53,4	14,8	10,5	4,3	12,1	12,3	11,0	11
14	54,9	56,8	59,6	57,1	14,8	7,4	7,4	9,0	13,9	9,5	10
15	61,9	59,8	60,4	60,7	19,9	4,8	15,1	10,8	19,8	11,0	13
16	59,5	60,6	64,4	61,5	15,8	7,9	7,9	11,9	12,5	10,6	11
17	69,0	69,6	68,9	69,2	16,2	8,7	7,5	10,0	15,7	12,0	12
18	68,2	67,0	67,5	67,6	20,9	11,8	9,1	12,6	19,7	13,6	14
19	69,5	69,1	68,1	68,9	18,8	8,3	10,5	11,8	17,8	13,2	14
20	65,7	65,6	67,3	66,2	19,2	10,5	8,7	12,9	17,6	10,8	13
21	68,2	64,8	60,2	64,4	19,3	3,0	16,3	9,7	18,4	14,0	14
22	55,6	57,4	57,7	56,9	23,1	13,5	9,6	14,9	22,4	15,1	16
23	58,8	61,8	62,5	61,0	15,2	9,4	5,8	10,4	11,7	10,5	10
24	60,3	57,0	55,7	57,7	13,2	9,9	3,3	10,6	12,3	12,3	11
25	56,8	57,7	54,8	57,4	12,5	9,1	3,4	9,8	11,4	9,7	10
26	58,9	61,2	63,5	61,2	15,7	8,2	7,5	10,3	12,6	9,4	10
27	66,1	67,7	68,4	67,4	14,1	5,6	8,5	9,4	12,4	11,7	11
28	71,9	72,8	**73,1**	72,6	13,5	6,3	7,2	9,9	13,5	10,7	11
29	71,9	70,5	69,3	70,6	13,9	10,5	3,4	11,9	13,7	12,2	12
30	67,7	66,5	65,6	66,6	20,5	11,6	8,9	14,2	17,5	15,2	15
31	65,3	65,0	63,5	64,6	**26,6**	13,2	13,4	16,9	24,4	18,6	19
Monats-mittel	61,5	61,3	61,2	61,3	16,2	7,7	8,5	10,3	14,7	11,1	11

…nat Mai 1908. **Beobachter Woller.**

…solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
…a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,9	5,7	5,4	5,7	97	56	75	76,0	10^1	3^1	1^1	4,7
5,5	4,8	5,9	5,4	78	37	65	60,0	6^1	9^1	4^1	6,3
5,3	**2,9**	3,4	3,9	79	32	50	53,7	6^2	1^1	0	2,3
3,1	**2,9**	4,7	3,6	44	**28**	57	43,0	6^1	10^1	10^1	8,7
4,9	7,5	7,5	6,6	60	89	91	80,0	8^1	10^1 ●	10^1 ●	9,3
7,5	8,4	8,6	8,2	92	69	92	84,3	10^1	10^1	10^1	10,0
9,2	8,6	6,9	8,2	91	78	80	83,0	9^2	10^2	10^2	9,7
5,8	5,9	8,6	6,8	83	49	96	76,0	4^0	8^2	10^1 ●	7,3
0,3	10,6	8,6	9,8	97	84	90	90,3	10^1 ●	10^1 ●	2^1	7,3
7,2	5,4	8,4	7,0	74	40	78	64,0	1^1	2^1	9^1	4,0
7,5	3,8	6,7	6,0	80	29	72	60,3	8^2	5^1	2^1	5,0
6,1	8,7	9,2	8,0	60	86	97	81,0	10^1	10^1 ●	10^1	10,0
0,3	9,3	8,6	9,4	**98**	88	87	91,0	10^1 ●	10^1	10^1	10,0
7,2	7,4	7,2	7,3	84	62	82	76,0	7^1	6^1	9^1	7,3
7,8	7,6	9,3	8,2	82	44	95	73,7	9^1	8^1	10^1	9,0
8,8	9,0	8,1	8,6	85	85	85	85,0	10^1	10^1 ●	10^1	10,0
7,1	7,5	9,9	8,2	78	56	96	76,7	9^2	7^2	10^2	8,7
9,4	12,0	9,5	10,3	88	70	82	80,0	10^1	9^1	2^1	7,0
8,1	8,5	8,6	8,4	78	57	76	70,3	1^1	6^1	5^1	4,0
9,8	9,7	7,8	9,1	89	65	82	78,7	10^1	7^1	1^1	6,0
7,5	7,6	8,2	7,8	84	48	69	67,0	0	1^1	10^0	3,7
1,9	12,5	11,1	11,8	94	63	87	81,3	10^1 ●	9^2	10^2 ● ⊼	9,7
8,7	7,2	6,4	7,4	93	70	68	77,0	10^1 ●	10^1 ●	10^2	10,0
7,6	8,8	10,3	8,9	80	83	97	86,7	10^1	10^1	10^1	10,0
8,7	8,1	8,1	8,3	96	81	91	89,3	10^1 ●	10^2	10^1	10,0
8,9	8,9	6,9	8,2	95	83	79	85,7	10^1 ●	10^1 ●	5^1	8,3
6,8	8,0	8,6	7,8	78	74	85	79,0	10^1	10^1 ●	10^2	10,0
7,6	8,0	8,4	8,0	83	70	89	80,7	7^1	2^1	5^1	4,7
8,1	7,8	7,8	7,9	79	67	74	73,3	8^0	1^0	3^1	4,0
9,8	11,6	11,6	11,0	82	78	90	83,3	3^1	2^1	10^2 ⊼	5,0
3,4	**15,0**	12,8	13,7	94	66	81	80,3	1^1	6^1	10^0	5,7
7,9	8,0	8,2	8,0	83,0	64,1	81,9	76,3	7,5	7,2	7,4	7,3

Monat Mai 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	E 1	NE 4	E 2	—	⌓^{2} früh	—
2	E 1	ENE 2	NW 1	—	◍tropfen ca. 4^{15} p, ⌓^{2} früh	—
3	N 3	NE 3	NE 1	0,0	⌓^{1} früh	—
4	SSE 4	SE 4	SSE 4	—		—
5	SE 4	ENE 1	E 1	—	◍$^{0-2}$ 11 a-3^{30} p, ◍^{0} 8^{25} p-n	—
6	SE 3	E 4	ENE 1	4,2	◍ n, ◍^{0}schauer mehrmals p	—
7	WSW 3	W 6	W 7	0,1	◍ n? ◍^{0}schauer mehrm. a u. p, ⌓^{1} früh,	—
8	WSW 3	WSW 4	SW 1	0,0	Sprüh◍ ca. 7 p-n, ⌓^{1} früh [≋ p	—
9	WSW 3	WSW 3	SW 2	1,0	◍^{0} n-? ◍^{0}schauer mehrm. p	—
10	W 6	NW 6	WNW 1	0,6	⌓^{2} früh, ↯ im E, S, W 9 p-n	—
11	W 5	WNW 4	WSW 2	0,1	[brechg. ◍^{1} ca. 6-7 p, ⌓^{0}früh	—
12	SSW 1	SE 3	SE 2	—	◍^{1}sch. ca. 11^{30} a, ◍$^{1-2}$ 1^{45}-5^{20} p m. Unter-	—
13	WSW 1	SW 2	SW 3	5,2	◍^{1} n-ca. 1^{30} p mit Unterbrechung	—
14	WSW 4	WSW 2	WNW 1	1,5	◍ n, ◍^{0} 12^{10}-12^{48} p, ⌓^{0} abds.	—
15	ESE 2	S 4	WSW 1	0,1	◍^{1} ca. 4-5^{20} p, ⌓^{1} früh	—
16	SSW 3	W 3	W 1	3,6	◍ n?	—
17	NW 3	SW 2	WNW 1	0,6	◍$^{0-1}$ 5^{40} p-n	—
18	W 4	WSW 6	W 5	3,4	◍ n, ≋ p	—
19	WNW 5	WNW 4	NW 1	—	⌓^{2} früh, ⌓^{1} abds.	—
20	SE 1	NW 4	WNW 1	—		—
21	SSE 1	ENE 5	ESE 3	—	⌓^{2} früh, ⌓^{1} abds. [ℝ^{2} E-W 8^{54} p-?	—
22	S 1	WSW 1	SSW 2	1,3	◍$^{0-1}$ 5^{45}-8^{40} a, ◍^{0} 6^{40} p-n, ⊤^{0} im? ca. 7^{24} p	—
23	NNW 3	NNW 2	N 2	22,0	◍^{1} u. ^{2}n, ◍$^{0-1}$ a u. p mit Unterbr.	—
24	ENE 4	NE 1	E 1	2,5	◍tropfen mehrmals p	—
25	WSW 1	WSW 3	WSW 3	2,2	◍ n-? ◍tropfen a u. p	—
26	WSW 4	WSW 3	WSW 2	11,6	◍^{1} a mit Unterbrechung	—
27	W 5	WNW 3	N 1	0,2	⌓^{1} früh	—
28	NE 6	NE 6	NE 5	—		—
29	ENE 6	ENE 7	ENE 7	—	≋^{0} a u. p, ℝ^{0} 10 p	—
30	NE 4	NE 6	SSW 2	—	Gewitter◍$^{1-2}$ mehrm. p-n. Bis taubenei-	—
31	SW 1	NE 2	E 2	18,4	⌓^{2} abds. [grosse ▲schlossen 4^{43}-4^{46} p	—
Monats-mittel	3,1	3,5	2,3	78,6 Monatssumme.		—

Zu 30: ⊤ 5 a, mehrere ℝ$^{0-1}$ 2^{24} p-n, im E, SW ↯^{1} 9 p-n

onat Mai 1908. **Beobachter Woller.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	73,1	28.	51,2	7.	21,9
ufttemperatur	26,6	31.	0,7	2.	25,9
bsolute Feuchtigkeit	15,0	31.	2,9	3. u. 4.	12,1
elative Feuchtigkeit	98	13.	28	4.	70

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 22,0 am 23.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	1

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	12
ehr als 0,2 mm Niederschlag	14
indestens 0,1 mm Niederschlag	18
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
agel ▲	1
raupeln △	0
eif ⌴	0
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
ewittern ↯	2
etterleuchten ↯	3
hneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	0,5	2,0	4,0
NE	3,0	8,0	3,0	14,0
E	3,5	3,0	5,5	12,0
SE	4,5	2,0	2,0	8,5
S	3,0	1,0	1,5	5,5
SW	5,5	5,5	6,0	17,0
W	8,0	7,0	7,0	22,0
NW	2,0	4,0	4,0	10,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
1.— 5. Mai	60,8	8,3	6,3	0,0
6.—10. „	54,6	11,3	7,7	5,9
11.—15. „	58,1	11,6	8,2	6,9
16.—20. „	66,7	13,1	7,1	7,6
21.—25. „	59,5	12,8	8,7	28,0
26.—30. „	67,7	12,2	6,4	11,8

Monat Juni 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	61,7	61,5	61,6	61,6	28,7	15,4	13,3	19,7	27,9	21,2	22,
2	62,6	63,6	64,6	63,6	21,2	13,8	7,4	17,5	20,0	14,2	16,
3	66,4	67,0	66,7	66,7	21,7	13,4	8,3	16,1	18,2	13,4	15,
4	65,0	62,2	58,8	62,0	26,4	11,3	15,1	16,1	25,4	19,4	20,
5	53,7	51,4	52,2	52.4	19,5	13,8	5,7	16,1	17,0	11,0	13,
6	**50,8**	51,4	52,4	51,5	13,9	10,1	3,8	11,5	13,2	10,4	11,
7	54,7	59,6	61,0	58,4	12,5	7,4	5,1	9,7	9,5	8,3	9,
8	63,0	64,1	64,1	63,7	14,2	**6,4**	7,8	9,4	12,2	10,8	1
9	62,7	63,3	64,1	63,4	15,6	9,3	6,3	9,6	13,7	9,6	10,
10	64,5	66,0	67,0	65,8	17,3	8,4	8,9	11,2	17,1	11,9	13,
11	**68,4**	68,1	67,5	68,0	20,6	7,0	13,6	12,1	18,5	14,0	14,
12	65,8	63,4	60,9	63,4	24,2	10,1	14,1	14,5	23,9	17,4	18,
13	57,3	58,3	58,8	58,1	19,3	11,8	7,5	15,2	19,0	13,4	15,
14	56,1	53,9	55,6	55,2	23,2	12,4	10,8	16,1	21,7	15,5	17,
15	62,5	64,9	64,3	63,9	18,2	10,4	7,8	11,9	17,9	11,6	13,
16	61,4	59,3	58,1	59,6	27,9	9,2	18,7	15,5	27,3	21,9	21,
17	56,6	54,9	53,7	55,1	**30,7**	17,4	13,3	21,5	30,4	24,1	25,
18	56,9	59,6	60,9	59,1	24,1	16,8	7,3	18,7	21,3	16,2	18,
19	60,1	55,9	53,5	56,5	27,4	11,1	16,3	16,1	27,1	19,5	20,
20	53,8	56,2	58,7	56,2	20,5	14,3	6,2	14,9	17,7	14,4	15,
21	62,2	64,4	65,5	64,0	18,1	11,8	6,3	15,6	17,2	14,2	15,
22	66,4	66,6	66,2	66,4	16,5	12,0	4,5	14,9	15,5	14,0	14,
23	65,8	65,9	66,1	65,9	18,3	13,0	5,3	16,3	17,1	14,1	15,
24	66,5	66,5	66,5	66,5	19,5	12,7	6,8	16,3	19,2	14,2	16,
25	65,9	65,3	64,1	65,1	21,8	12,7	9,1	16,1	20,2	15,4	16,
26	62,3	61,9	62,3	62,2	20,7	10,8	9,9	13,7	19,5	11,5	14,
27	64,3	64,4	66,2	65,0	22,6	10,5	12,1	15,5	20,7	14,7	16,
28	66,7	65,0	63,0	64,9	24,8	7,1	17,7	15,9	19,1	17,5	17,
29	61,0	61,8	64,0	62,3	23,6	14,5	9,1	16,3	23,7	15,7	17,
30	67,0	68,0	68,0	67,7	21,6	13,1	8,5	15,9	20,7	15,4	16,
31											
Monats-mittel	61,7	61,8	61,9	61,8	21,2	11,6	9,6	15,0	19,7	14,8	16,

Monat Juni 1908. Beobachter Woller.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
15,0	13,7	14,7	14,5	88	50	78	72,0	1^0	2^1	5^2	2,7
11,9	12,9	9,5	11,4	80	74	79	77,7	6^0	3^0	5^0	4,7
8,5	10,5	8,6	9,2	62	67	75	68,0	7^1	2^0	2^1	3,7
10,6	12,1	13,4	12,0	78	50	80	69,3	7^0	7^1	10^0	8,0
13,1	11,5	9,7	11,4	96	80	**99**	91,7	10^1 ●	5^1	8^2	7,7
7,3	8,0	8,2	7,8	72	71	88	77,0	10^2	9^2	10^2	9,7
7,2	6,0	**5,6**	6,3	82	67	79	76,0	9^2	8^2	3^1	6,7
7,7	7,6	8,4	7,9	88	72	89	83,0	10^2	8^1	10^1	9,3
8,1	8,0	7,2	7,8	91	69	82	80,7	10^1 ●	8^2	4^1	7,3
8,3	7,4	9,4	8,4	84	51	91	75,3	5^2	3^1	6^1	4,7
10,1	9,4	10,8	10,1	97	60	92	83,0	1^1	8^1	8^1	5,7
9,6	10,8	9,4	9,9	79	49	64	64,0	5^0	3^1	10^1	6,0
12,0	11,4	9,5	11,0	93	70	83	82,0	10^1	8^1	9^1	9,0
10,8	12,8	11,7	11,8	79	66	89	78,0	9^1	10^2	9^2	9,3
7,3	6,6	8,0	7,3	71	43	79	64,3	4^1	3^1	2^1	3,0
9,6	14,3	14,1	12,7	74	54	72	66,7	2^0	1^1	10^0	4,3
14,8	16,7	**16,8**	16,1	78	52	76	68,7	6^1	2^1	8^2	5,3
14,0	11,6	11,8	12,5	87	62	86	78,3	7^0	1^0	3^1	3,7
11,2	13,9	15,5	13,5	82	52	92	75,3	1^1	1^0	8^2	3,3
12,2	9,9	9,5	10,5	97	66	78	80,3	10^1	2^1	2^1	4,7
10,2	9,7	7,2	9,0	77	66	60	67,7	1^0	1^1	1^0	1,0
8,7	9,5	8,7	9,0	69	72	74	71,7	1^1	6^1	1^1	2,7
9,8	10,3	8,0	9,4	71	71	67	69,7	1^1	1^1	2^0	1,3
10,5	8,5	9,5	9,5	76	51	79	68,7	0	0	1^1	0,3
9,3	8,0	10,1	9,1	68	45	78	63,7	0	3^1	3^1	2,0
11,0	11,4	7,3	9,9	95	68	72	78,3	10^1	7^1	2^1	6,3
11,6	11,0	8,7	10,4	88	61	70	73,0	1^0	5^1	2^1	2,7
9,2	10,1	12,5	10,6	67	61	84	70,7	0	2^1	4^1	2,0
12,5	13,5	11,2	12,4	90	62	84	78,7	10^1	5^1	7^1	7,3
8,1	7,0	9,0	8,0	60	**39**	69	56,0	4^1	3^1	1^1	2,7
10,3	10,5	10,1	10,3	80,6	60,7	79,6	73,6	5,3	4,2	5,2	4,9

Monat Juni 1908. **Beobachter Woller**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)	
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Höhe 7ᵃ	Form und Zeit
1	SW 1	NW 1	N 1	—	● n? ⌓^{2} früh, ⌓^{1} abds.
2	NE 3	NE 4	NE 5	—	⌓^{1} früh
3	E 4	NE 5	ENE 3	—	
4	SE 1	SW 1	WSW 1	—	⌓^{1} früh u. abds. [8^{35} p, ⊼ 5-7 a
5	W 3	W 5	SW 4	5,5	●$^{1-2}$ anhaltend a, ●^{0}schauer ca. 3 p, ●^{0}tropf
6	WSW 4	W 3	WNW 2	10,7	●trp. mehrm. p
7	N 1	N 3	SSE 1	0,2	●^{1} ca. 8^{50} a, ●trp. mehrm. a
8	NW 2	W 2	WSW 1	2,9	● n, ●trp. mehrm. a, ⌓^{2} abds.
9	W 1	N 1	WSW 1	1,0	●^{1} mehrm. a
10	W 1	NW 3	NW 1	2,8	⌓^{1} früh u. abds.
11	S 1	WNW 2	ESE 2	—	⌓^{2} früh
12	SW 3	S 3	SE 3	—	⌓^{1} früh
13	SW 1	W 4	NW 1	0,7	● n, ●schauer mehrm. a, ⌓^{2} abds.
14	SW 4	SW 4	W 5	2,3	●trp. einige Male a, ● in Schauern 4^{30} p-r
15	NW 4	W 1	E 3	0,9	⌓^{1} früh
16	SE 3	SE 4	SSW 2	—	
17	SE 2	SE 4	ESE 1	—	⚡^{1} im W 10-11 p
18	W 4	W 4	NW 1	—	⌓^{0} abds. [W-E 5^{36}-8 p
19	E 2	SW 3	SW 1	—	Gewitter●$^{1-2}$ 6^{39}-7^{42} p, ⌓^{1} früh, ⊼$^{1-2}$ au
20	NW 4	NNW 6	NNW 1	10,9	● n
21	NNE 3	ENE 6	ENE 7	—	⌓^{1} früh, ⸗ p
22	ENE 4	NE 7	E 7	—	⸗ p
23	ENE 5	NE 6	ENE 7	—	
24	NE 4	NE 5	NE 2	—	
25	NE 3	NE 3	NW 2	—	⌓^{0} früh
26	WNW 3	WNW 4	WNW 1	—	Sprüh● 7^{15} a, ⌓^{1} früh
27	NW 3	NW 3	NNW 1	—	⌓^{2} früh
28	WNW 2	W 3	WNW 2	—	⌓^{2} früh
29	WNW 4	NNW 2	ENE 3	—	
30	ENE 1	N 2	C	—	⌓^{1} abds. Horizont gelbroter Wolkenstreifer
31					[beobacht. ca. 11 p bis früh im ganzen N an
Monatsmittel	2,7	3,5	2,4	37,9	Monatsssumme

onat Juni 1908. Beobachter Woller.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	768,4	11.	750,8	6.	17,6
ufttemperatur	30,7	17.	6,4	8.	24,3
bsolute Feuchtigkeit	16,8	17.	5,6	7.	11,2
elative Feuchtigkeit	99	5.	39	30.	60

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 10,9 am 20.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	5

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	7
ehr 0,2 mm Niederschlag	9
indestens 0,1 mm Niederschlag	10
chnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
lagel ▲	0
raupeln ∠	0
eif ⌴	0
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
ewittern ☇	2
Vetterleuchten ⚡	1
chneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	4,0	2,0	7,5
NE	5,0	6,5	4,0	15,5
E	3,5	0,5	5,0	9,0
SE	3,0	2,0	2,5	7,5
S	1,0	1,0	1,0	3,0
SW	4,5	3,0	4,0	11,5
W	6,0	8,0	4,0	18,0
NW	5,5	5,0	6,5	17,0
C	0,0	0,0	1,0	1,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	63,7	18,8	5,0	18,4
5.— 9. „	57,9	11,1	8,1	20,3
10.—14. „	62,1	15,7	6,9	5,8
15.—19. „	58,8	19,7	3,9	0,9
20.—24. „	63,8	15,3	2,0	10,9
25.—29. „	63,9	16,5	4,1	

Monat Juli 1908. **Beobachter Woller**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	68,8	**69,2**	68,1	68,7	23,1	10,8	12,3	16,7	21,3	16,0	17,4
2	66,5	64,3	61,6	64,1	24,4	11,1	13,3	17,2	23,6	17,4	18,9
3	59,2	57,8	56,5	57,8	19,7	13,7	6,0	15,9	17,3	14,6	15,6
4	56,1	57,4	57,5	57,0	19,0	12,6	6,4	13,5	17,8	13,3	14,5
5	57,7	58,3	58,5	58,2	14,7	11,0	3,7	14,1	14,1	12,4	13,3
6	57,8	58,5	58,2	58,2	19,0	11,3	7,7	13,7	16,4	14,4	14,7
7	57,8	57,8	57,7	57,8	17,0	9,9	7,1	12,8	16,1	14,3	14,4
8	56,7	55,8	57,1	56,5	16,2	11,9	4,3	13,8	15,6	13,3	14,0
9	56,4	55,2	55,8	55,8	17,8	9,5	8,3	13,7	14,6	12,9	13,8
10	58,9	60,1	59,7	59,6	20,5	12,0	8,5	13,2	19,6	15,6	16,0
11	56,8	56,6	57,4	56,9	20,3	14,4	5,9	16,4	17,1	16,5	16,6
12	54,8	53,2	55,1	54,4	**30,5**	14,0	16,5	17,9	30,3	19,6	21,8
13	**52,1**	53,6	54,6	53,4	27,4	17,4	10,0	18,7	27,3	20,0	21,3
14	56,5	57,3	58,6	57,5	22,2	14,7	7,5	15,7	21,3	14,4	16,4
15	59,5	59,0	59,9	59,5	20,7	10,8	9,9	15,3	19,8	12,8	15,9
16	61,7	60,7	60,0	60,8	22,3	9,0	13,3	12,6	21,2	14,4	15,6
17	56,6	54,2	53,9	54,9	20,3	11,6	8,7	16,0	19,6	15,1	16,4
18	53,8	54,2	54,3	54,1	21,8	14,8	7,0	17,3	21,4	19,4	19,4
19	55,5	55,8	55,5	55,6	25,8	17,9	7,9	20,1	24,0	21,2	21,6
20	54,9	54,1	54,4	54,5	26,9	19,1	7,8	21,3	23,0	20,2	21,9
21	54,4	55,6	58,4	56,1	23,1	10,7	12,4	16,2	22,7	17,4	18,4
22	60,2	63,5	64,2	62,6	22,8	14,7	8,1	18,1	22,5	17,1	18,7
23	64,7	65,3	65,1	65,3	22,3	12,1	10,2	16,8	20,9	15,7	17,8
24	64,7	64,4	64,4	64,5	21,9	10,8	11,1	16,2	21,4	17,4	18,1
25	63,6	63,5	63,5	63,5	23,2	15,6	7,6	18,1	21,9	19,8	19,9
26	64,0	64,0	64,7	64,2	24,7	17,6	7,1	19,8	21,9	19,2	20,0
27	64,4	64,8	65,0	64,7	24,3	17,0	7,3	19,8	23,2	20,4	21,0
28	65,1	65,0	65,1	65,1	29,7	13,9	15,8	18,0	27,7	22,6	22,7
29	66,0	67,1	67,6	66,9	27,6	19,1	8,5	22,6	27,1	19,1	22,0
30	68,1	67,2	65,9	67,1	24,6	14,5	10,1	19,6	24,4	16,1	19,0
31	62,0	60,9	61,3	61,4	18,3	12,1	6,2	15,5	15,5	13,3	14,4
Monats-mittel	59,8	59,8	60,0	59,9	22,3	13,4	8,9	16,7	21,0	16,6	17,7

onat Juli 1908. Beobachter Woller.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9,5	6,4	9,9	8,6	67	34	73	58,0	1	1	0	0,7
11,6	9,8	12,5	11,3	80	45	85	70,0	6	7	4	5,7
11,2	11,6	11,8	11,5	83	79	96	86,0	10	10	5	8,3
11,2	11,3	10,5	11,0	98	74	93	88,3	10 ◍	7 ⊤ ◍	6	7,7
11,3	9,4	9,0	9,9	95	79	90	88,0	10	10	10	10,0
10,3	9,1	10,6	10,0	89	66	87	80,7	10	9	2	7,0
8,8	8,6	10,4	9,3	81	63	86	76,7	2	10	8	6,7
10,5	11,1	9,7	10,4	91	84	86	87,0	10	10	8	9,3
10,1	11,3	10,7	10,7	87	91	97	91,7	4	10 ◍	10 ◍	8,0
10,9	12,2	12,0	11,7	97	72	91	86,7	8	8	9	8,3
12,4	13,3	13,4	13,0	89	92	96	92,3	10	10 ◍	2	7,3
14,8	16,4	15,7	15,6	97	51	92	80,0	7	4	10	7,0
14,6	15,5	14,6	14,9	91	57	84	77,3	4	3	10	5,7
10,7	11,0	10,7	10,8	81	59	88	76,0	6	5	2	4,3
11,6	11,2	10,2	11,0	89	65	94	82,7	8	7 ⊤	2	5,7
10,2	10,7	10,8	10,6	95	57	90	80,7	0	6	3	3,0
10,0	11,6	12,2	11,3	74	69	96	79,7	8	10 ◍	10 ◍	9,3
13,6	12,2	14,3	13,4	93	65	86	81,3	10	6	8	8,0
15,3	16,0	15,0	15,4	88	72	80	80,0	1	2	8	3,7
15,4	14,9	15,1	15,1	82	71	86	79,7	3	8	8	6,3
11,8	12,8	11,4	12,0	86	63	77	75,3	10	1	3	4,7
12,7	9,4	13,6	11,9	82	47	94	74,3	4	2	2	2,7
13,8	9,7	10,6	11,4	97	53	80	76,7	4	2	6	4,0
11,8	8,9	11,2	10,6	86	47	76	69,7	2	3	2	2,3
12,7	15,1	15,5	14,4	82	77	90	83,0	10	1	10	7,0
14,1	14,7	15,7	14,8	82	76	95	84,3	1	2	4	2,3
14,3	15,8	16,0	15,4	83	75	90	82,7	2	1	1	1,3
14,9	13,3	17,2	15,1	97	48	84	76,3	0	1	3	1,3
14,6	15,8	14,8	15,1	72	60	90	74,0	6	8	1	5,0
14,2	10,5	11,6	12,1	84	47	85	72,0	2	0	4	2,0
11,3	12,2	10,1	11,2	86	93	89	89,3	10	10	1	7,0
12,3	12,0	12,5	12,2	86,6	65,5	87,9	80,0	5,8	5,6	6,2	5,6

Monat Juli 1908. **Beobachter Woller**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	NNW 3	NE 2	N 1	—	
2	WSW 3	WNW 3	WNW 1	—	[ab nach NE 6^{7}-7^{30}]
3	WNW 3	WNW 3	NW 1	—	Gewitter ◍^{1} 6^{21}-ca. 8 p, ⊼^{1} aus W zentral
4	W 1	WSW 1	NW 1	24,7	Gewitter ◍ u. ◍schauer n, a, p-n
5	NW 1	WNW 4	WNW 2	16,2	◍ n, ◍^{0}schauer mehrm. a, p-n
6	NW 1	NW 4	WNW 2	5,2	◍schauer n, ⌓^{1} abds.
7	SW 3	SW 3	W 1	—	⌓^{0} abds.
8	W 1	NNW 4	WSW 1	—	◍$^{0-1}$schauer mehrmals a, ⌓^{2} früh
9	SW 1	SSW 1	SW 1	2,4	◍$^{0-1}$ ca. 8 a-n m. kurz. Unterbrchg., ⌓^{2} früh
10	NW 3	SSE 1	S 1	6,1	◍ n, ⌓^{2} abds.
11	SW 1	NW 2	WNW 1	0,6	◍ n, ◍ in Schauern a u. p mit Unterbrechung
12	SE 1	SSW 3	C	3,0	◍schauer n, Gewitter ◍schauer mehrmals p
13	SSE 1	SW 2	SW 1	2,1	◍tropfen 5 p. [⊼^{1} u. ⊤ im S, W, E mehrm.]
14	WSW 4	SW 4	W 1	2,4	◍ n, ⌓^{1} abds., ⊤^{0} n.
15	SW 1	SW 2	SW 1	—	◍^{1} 9^{54}-10^{55} a, Gewitter ◍$^{1-2}$ 2^{1}-2^{30} p, ⌓^{2} früh
16	WSW 1	S 4	S 1	7,9	◍ n, ◍^{1} 3^{6}-3^{34} p. [⊤^{1} aus SW über N nach NE
17	S 5	S 3	SSE 1	4,0	◍^{0}schauer ca. 12 a, ◍^{0} p-n [1^{56}a-2^{30}]
18	SE 1	NE 3	NE 5	1,4	◍ n, ◍^{0}schauer a
19	NE 4	NE 5	ENE 4	0,1	◍tropfen ca. 8 p [⚡ ca. 8-10
20	ESE 1	NNE 4	NNE 1	8,2	Gewitter ◍ und ◢ n, ⊤ und ⊼ mehrmals n
21	WNW 6	N 6	NW 4	—	≋ p
22	NW 3	NE 2	NNW 1	—	
23	NW 1	E 3	NE 1	—	⌓^{2} früh, ⌓^{1} abds.
24	NNW 2	NE 4	NNE 1	—	⌓^{2} früh
25	NE 5	NE 4	ENE 2	—	
26	SE 1	E 4	NE 1	—	⌓^{2} früh
27	NE 3	NE 2	NE 2	—	⌓^{1} abds.
28	NNE 1	NNE 1	E 2	—	⌓^{2} früh
29	ENE 1	WNW 1	N 1	—	◍^{0} ca. 9-10 a, ⌓^{1} abds., ⊼ n
30	NNW 4	NW 3	NW 1	0,8	⌓^{1} früh u. abds.
31	WSW 3	WSW 4	WNW 1	—	◍$^{0-1}$ a, ◍^{0} in Schauern p
Monats-mittel	2,2	2,9	1,4	85,1	Monatssumme.

Zu 4: ⊼$^{1-2}$ und ⊤$^{0-1}$ von ca. 4 a-n mit grösseren Unterbrechungen.

onat Juli 1908. Beobachter Woller.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	769,2	1.	752,1	13.	17,1
fttemperatur	30,5	12.	9,0	16.	21,5
solute Feuchtigkeit	17,2	28.	6,4	1.	10,8
lative Feuchtigkeit	98	4.	34	1.	64

össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 24,7 am 4.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	5
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	6

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	12
hr als 0,2 mm Niederschlag	14
ndestens 0,1 mm Niederschlag	15
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
gel ▲	1
aupeln △	0
if ⌴	0
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
wittern ⍓	6
etterleuchten ↯	1
hneedecke ▦	0

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	2,5	3,5	8,0
NE	4,0	8,0	6,0	18,0
E	1,0	2,0	2,0	5,0
SE	4,0	0,5	0,5	5,0
S	1,5	3,5	2,5	7,5
SW	6,0	6,0	3,5	15,5
W	5,0	3,0	5,0	13,0
NW	7,5	5,5	7,0	20,0
C	0,0	0,0	1,0	1,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
30. Juni— 4. Juli	63,1	16,7	5,0	24,7
5.— 9. „	57,3	14,0	8,2	23,8
10.—14. „	56,4	18,5	6,5	14,2
15.—19. „	57,0	17,6	5,9	13,4
20.—24. „	60,6	18,7	4,0	8,2
25.—29. „	64,9	21,1	3,4	—

Monat August 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages mitte
1	61,7	60,0	59,6	60,4	16,9	10,5	6,4	12,7	16,2	11,2	12
2	58,8	60,5	63,4	60,9	18,3	10,0	8,3	10,9	17,6	13,2	13
3	64,2	63,2	60,8	62,7	20,2	9,4	10,8	16,1	18,6	14,9	16
4	58,6	59,2	59,8	59,2	19,0	13,1	5,9	14,0	18,4	13,7	15
5	57,2	56,8	57,7	57,2	22,1	11,4	10,7	14,0	18,6	17,1	16.
6	59,6	60,4	60,7	60,2	21,5	14,3	7,2	17,7	20,9	17,4	18.
7	60,4	60,2	60,1	60,2	23,4	10,9	12,5	18,4	23,0	16,8	18.
8	60,9	61,2	61,3	61,1	19,8	10,8	9,0	16,1	19,1	15,0	16.
9	61,1	61,6	62,7	61,8	21,1	13,0	8,1	13,7	20,5	14,5	15.
10	62,7	62,2	61,5	62,1	23,6	11,8	11,8	14,3	22,4	17,1	17.
11	59,1	57,6	58,0	58,2	21,2	13,0	8,2	15,9	17,3	13,1	14,
12	57,5	56,2	55,8	56,5	16,7	9,1	7,6	10,6	16,1	10,3	11,
13	54,7	54,5	55,7	55,0	15,4	6,8	8,6	9,0	13,1	10,0	10,
14	57,3	58,0	58,9	58,1	19,5	9,1	10,4	11,1	16,2	10,9	12,
15	60,0	61,1	60,8	60,6	18,7	10,6	8,1	12,5	18,4	14,0	14,
16	59,4	59,4	59,8	59,5	19,9	11,6	8,3	14,8	18,5	12,4	14,
17	59,6	60,2	61,5	60.4	18,9	10,8	8,1	13,9	18,7	13,8	15,
18	63,3	64,0	64,3	63,9	21,1	8,6	12,5	12,5	21,1	14,1	15,
19	64,5	65,5	65,8	65,3	19,8	10,4	9,4	14,5	17,9	15,0	15,
20	65,8	64,8	64,0	64,9	19,9	13,4	6,5	13,9	19,9	13,0	15,
21	62,2	60,9	59,5	60,9	24,0	10,8	13,2	13,6	23,3	18,6	18,
22	58,3	57,3	57,5	57,7	20,8	14,5	6,3	16,1	19,6	15,6	16,
23	54,7	54,7	54,6	54,7	18,9	12,5	6,4	15,7	15,9	12,8	14,
24	55,5	57,3	58,1	57,0	18,4	8,0	10,4	11,0	17,4	12,8	13,
25	57,6	57,4	56,4	57,1	20,2	9,2	11,0	12,2	19,3	15,1	15,
26	54,7	54,8	56,3	55,3	19,1	12,9	6,2	14,1	18,5	13,7	15,
27	54,6	53,1	54,4	54,0	18,9	11,7	7,2	15,1	18,5	15,6	16,
28	54,3	52,1	50,4	52,3	20,7	12,5	8,2	14,1	20,6	14,6	16,
29	50,5	53,1	55,2	52.9	18,7	12,9	5,8	13,5	17,9	13,1	14,
30	56,7	57,8	58,8	57,8	19,7	10,0	9,7	12,6	17,4	11,9	13,
31	59,2	59,0	59,0	59,1	18,2	8,8	9,4	10,4	14,8	10,6	11,
Monats-mittel	58,9	58,8	59,1	58,9	19,8	11,0	8,8	13,7	18,6	13,9	15,

nat August 1908. Beobachter Woller.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relatlve Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9,9	10,6	8,9	9,8	91	77	90	86,0	6^1	4^1	5^2	5,0
9,2	9,7	10,0	9,6	96	65	89	83,3	7^1	8^2	3^2	6,0
2,9	8,7	12,3	11,3	95	55	98	82,7	7^1	5^1	10^1●	7,3
3,5	9,6	9,9	9,3	71	61	86	72,7	8^1	7^1	1^1	5,3
1,2	12,1	12,1	11,8	95	76	84	85,0	9^1	10^1	7^1	8,7
3,2	11,4	12,2	12,3	88	63	83	78,0	5^1	1^1	1^1	2,3
4,2	10,2	11,6	12,0	90	49	81	73,3	2^1	1^1	1^1	1,3
3,1	10,6	9,6	11,1	96	64	75	78,3	10^1	9^1	8^1	9,0
0,5	9,8	10,4	10,2	91	54	85	76,7	10^1●	8^1	2^1	6,7
1,7	11,6	11,7	11,7	97	57	81	78,3	9^1≡	7^1	3^1	6,3
0,5	12,0	10,3	10,9	78	82	93	84,3	2^1	10^1●	10^2	7,3
3,4	7,5	9,1	8,3	90	55	97	80,7	9^1	5^1	10^2●	8,0
7,7	8,8	7,5	8,0	91	78	82	83,7	7^1	10^1●	2^1	6,3
7,9	5,5	8,9	7,4	80	41	92	71,0	4^1	8^1	10^1●	7,3
0,7	8,0	9,6	9,4	99	51	81	77,0	10^1	3^1	9^2	7,3
,4	7,7	9,6	9,6	91	49	90	76,7	1^1	3^1	1^1	1,7
0,6	9,5	10,7	10,3	91	59	92	80,7	4^1	2^1	1^1	2,3
0,4	10,7	10,6	10,6	97	58	90	81,7	9^1	3^1	1^1	4,3
,9	11,1	10,2	11,1	97	73	81	83,7	10^1	9^1	10^1	9,7
0,5	10,1	10,4	10,3	90	58	94	80,7	10^1	6^1	1^1	5,7
,2	11,5	11,3	11,3	97	54	71	74,0	3^0	8^1	10^1	7,0
2,5	13,9	12,5	13,0	91	82	94	89,0	9^1	10^1	10^1	9,7
2,4	10,7	10,1	11,1	93	80	93	88,7	8^1	7^1	10^1●	8,3
3,9	8,5	9,7	9,0	91	57	89	79,0	1^1	8^2	4^1	4,3
0,1	12,1	12,2	11,1	96	73	96	88,3	9^1	5^1	10^1●	8,0
,8	11,3	10,7	11,3	99	71	93	87,7	10^1	8^1	10^1	9,3
,8	12,0	12,3	12,0	92	76	93	87,0	10^1	10^1●	10^1	10,0
,7	11,6	10,6	11,3	98	64	86	82,7	5^0	5^1	8^2	6,0
,4	8,5	9,9	9,3	82	56	89	75,7	6^1	10^2	2^1	6,0
,2	9,6	9,8	9,9	95	65	95	85,0	8^1	9^2●	1^1	6,0
,2	10,6	8,8	9,5	98	85	93	92,0	1^0	6^1	1^1	3,7
,8	10,2	10,4	10,4	92,4	64,1	88,2	81,4	6,7	6,3	5,5	6,3

Monat August 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)	
	7^a	2^p	9_p	Höhe 7^a	Form und Zeit
1	SW 4	WSW 5	WNW 2	8,4	◍^{0} n, ◍^{1} a m. kurz. Untbg., ◍^{0}sch. mehrm
2	WSW 3	WNW 4	NW 2	7,7	◍ n, ◍^{0}schauer mehrm. p, ☇ n
3	NW 4	WNW 5	NW 4	1,3	◍^{0} 6^{42} p-n, ⌓^{2} früh
4	WNW 5	NW 5	W 2	0,9	◍ n
5	SW 1	WSW 1	ESE 1	—	⌓^{2} früh
6	ENE 1	NE 3	ENE 1	—	⌓^{1} früh
7	ENE 3	NE 3	ENE 1	—	⌓^{1} abds.
8	NW 3	NW 4	WNW 2	—	⌓^{1} früh
9	WSW 3	WNW 5	WNW 1	—	Sprüh◍ um 7 a, ⌓^{1} abds.
10	WSW 2	SW 3	S 1	—	≡^{0} früh, ⌓^{1} abds.
11	S 3	W 3	SW 1	—	◍^{1} ?-ca. 5^{30}p, ⌓^{1} früh
12	WSW 3	SW 3	SW 3	5,8	◍$^{1-2}$schauer mehrm. p-n
13	SW 5	SW 5	SSW 2	10,7	◍^{0}schauer mehrm. a, ◍tropfen mehrm. p
14	SE 2	ENE 3	SSE 1	0,2	◍^{1} 4^{10}-7 p, ◍tropfen 9 p
15	SE 1	N 4	N 1	17,0	◍^{1} u. ^{2} n
16	NNW 1	WNW 3	N 1	—	⌓^{2} früh u. abds.
17	NW 1	NE 2	N 1	0,0	⌓^{2} abds.
18	W 1	NW 3	NW 1	—	⌓^{2} früh u. abds.
19	WNW 3	WNW 3	NW 4	—	⌓^{2} früh
20	W 2	WNW 3	NW 1	—	⌓^{2} abds.
21	ESE 2	SE 2	SE 2	—	⌓^{2} früh
22	W 1	NNW 4	NW 1	—	Sprüh◍^{0} a und p, ⌓^{1} abds.
23	SW 2	WSW 4	SW 2	0,1	◍^{0} u. ^{1}schauer mehrm. a u. p
24	W 3	W 6	W 2	2,5	⌓^{2} früh
25	SW 2	SW 1	WSW 1	—	◍$^{1-2}$ 6^6 p-ca. 7 p und ◍^{2} 8^{35} p-n, ⌓^{2} frü
26	SW 1	SW 5	SW 4	7,9	◍$^{1-2}$schauer mehrm. a u. p
27	SW 4	SW 6	SSW 2	5,4	◍^{0}schauer mehrm. a u. p
28	SW 2	SW 2	SSW 3	1,4	◍^{0}schauer mehrm. p
29	WSW 7	WSW 7	SW 1	0,2	◍^{1}schauer 12 a und mehrm. p
30	SW 4	WSW 4	SW 2	0,9	◍^{0} u. ^{1}schauer 2 p, ca. 3 u. 5 p. [☇ ca. 1 a
31	SW 3	WSW 4	SW 1	0,0	◍^{0}sch. mehrm. a, Gewitter◍ ca. 12 a, ⌓^{2} fr. u.
Monats-mittel	2,6	3,7	1,7	68,4	Monatsssumme

onat August 1908. Beobachter Woller.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	765,8	19. 20.	750,4	28.	11,4
uftemperatur	24,0	21.	6,8	13.	17,2
bsolute Feuchtigkeit	14,2	7.	5,5	14.	8,7
elative Feuchtigkeit	99	15. 26.	41	14.	58

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 17,0 am 15.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	10
ehr als 0,2 mm Niederschlag	11
indestens 0,1 mm Niederschlag	15
chnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
agel ▲	0
raupeln △	0
eif ⌴	0
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
ewittern ↯	2
etterleuchten ⚡	0
chneedecke ▦	0

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	1,5	3,0	5,0
NE	1,0	3,5	1,0	5,5
E	1,5	0,5	1,5	3,5
SE	2,5	1,0	2,0	5,5
S	1,0	0,0	3,0	4,0
SW	12,5	10,0	9,0	31,5
W	7,5	8,0	4,0	19,5
NW	4,5	6,5	7,5	18,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli — 3. August	62,5	15,2	5,5	18,2
4.— 8. „	79,6	17,1	5,3	0,9
9.—13. „	58,7	14,1	6,9	16,5
14.—18. „	60,5	14,4	4,6	17,2
19.—23. „	60,7	16,0	8,1	0,1
24.—28. „	55,1	15,2	7,5	17,2
29.— 2. Septbr.	53,5	12,8	6,5	10,8

Monat September 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages mittel
1	55,0	50,3	46,8	50,7	16,0	7,9	8,1	10,8	15,0	12,8	12,
2	**41,9**	47,7	51,4	47,0	16,4	9,2	7,2	9,7	15,8	11,2	12,
3	53,8	54,2	56,2	54,7	15,9	6,9	9,0	8,7	14,0	10,8	11,
4	56,7	56,3	55,7	56,2	16,5	8,5	8,0	10,0	15,2	8,8	10,
5	57,4	60,2	62,5	60,0	15,5	6,9	8,6	9,7	12,2	9,5	10,
6	63,3	61,5	60,2	61,7	12,5	6,4	6,1	8,1	11,5	12,8	11,
7	61,5	62,3	62,5	62,1	16,4	5,6	10,8	13,4	16,2	13,1	14,
8	61,9	59,1	62,0	61,0	**24,2**	9,6	14,6	11,0	22,2	17,4	17,
9	55,9	56,6	56,1	56,2	23,5	13,0	10,5	14,5	20,5	14,0	15,
10	55,7	56,0	56,0	55,9	18,0	10,1	7,9	11,4	16,0	11,2	12,
11	55,5	55,3	55,9	55,6	18,0	7,6	10,4	9,3	15,6	9,4	10,
12	56,1	56,7	58,2	57,0	17,6	5,5	12,1	7,3	15,0	8,4	9,
13	59,3	59,4	61,7	60,1	15,0	**5,4**	9,6	7,4	12,8	10,0	10,
14	63,2	63,4	64,6	63,7	14,4	7,3	7,1	8,1	14,1	10,3	10,
15	64,3	63,8	62,8	63,6	17,3	10,4	6,9	11,5	16,2	11,8	12,
16	59,8	60,2	62,4	60,8	16,1	8,5	7,6	9,6	13,6	10,4	11,
17	64,3	64,9	66,6	65,3	16,4	8,9	7,5	9,6	15,7	9,6	11,
18	69,7	71,1	71,8	70,9	18,0	6,0	12,0	7,3	15,5	12,3	11,
19	73,3	73,7	74,0	73,7	18,1	8,8	9,3	10,0	16,3	12,3	12,
20	**75,6**	74,4	74,0	74,7	16,0	7,0	9,0	8,7	14,7	10,4	11,
21	72,9	71,8	70,9	71,9	12,3	6,5	5,8	9,0	12,2	8,5	9,
22	69,5	67,7	66,3	67,8	16,1	6,5	9,6	8,0	14,8	11,1	11,
23	66,1	64,7	64,6	65,1	17,1	5,7	11,4	7,4	16,3	11,4	11,
24	64,4	64,6	65,0	64,7	17,9	7,0	10,9	9,1	15,7	10,2	11,
25	64,6	64,6	64,7	64,6	19,0	7,6	11,4	8,6	17,7	12,3	12,
26	64,2	62,8	61,0	62,7	18,2	9,0	9,2	10,1	16,8	12,9	13,
27	57,3	56,9	57,3	57,2	16,1	9,7	6,4	11,6	11,7	9,3	10,
28	59,8	64,2	67,3	63,8	14,8	9,0	5,8	11,6	14,7	11,7	12,
29	69,0	69,8	70,6	69,8	16,8	8,3	8,5	10,5	16,5	11,3	12,
30	71,1	71,0	71,0	71,0	18,9	9,4	9,5	11,8	18,9	13,8	14,
31											
Monats-mittel	62,1	62,2	62,7	62,3	17,0	8,3	8,7	9,8	15,4	11,3	12,

onat September 1908. Beobachter Woller.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
8,4	9,8	10,0	9,4	89	77	91	85,7	10^0	10^2	10^2 ◍ ⊼	10,0
8,7	9,5	8,9	9,0	98	71	90	86,3	10^1 ◍	8^2	3^1	7,0
7,6	8,2	8,3	8,0	91	69	87	82,3	2^0	9^1 ◍	2^1	4,3
8,3	6,6	7,4	7,4	91	51	88	76,7	2^1	6^1	5^1	4,3
8,0	7,8	7,4	7,7	89	74	84	82,3	1^1	5^1	1^1	2,3
7,7	9,0	10,6	9,1	96	89	97	87,3	10^1	10^1	10^1 ◍	10,0
10,5	12,7	10,2	11,1	93	93	91	92,3	10^1 ◍	10^1	9^1	9,7
9,2	10,9	10,4	10,2	94	55	70	73,0	3^0	2^1	1^1	2,0
11,7	12,3	10,7	11,6	96	69	91	85,3	3^1	2^1	4^1	3,0
7,8	7,3	8,0	7,7	78	54	80	67,3	3^1	8^2	9^1	6,7
7,6	6,9	7,1	7,2	88	52	80	73,3	5^1	6^1	8^1	6,3
7,1	7,4	7,5	7,3	93	58	92	81,0	2^1	7^1	6^1	5,0
7,2	8,7	8,6	8,2	94	80	94	89,3	2^1	10^1	10^2 ◍	7,3
7,5	8,5	9,0	8,3	93	72	96	87,0	2^1	5^1	9^1	5,3
9,4	9,9	8,7	9,3	93	72	85	83,3	10^1	10^1	2^1	7,3
8,1	10,7	8,7	9,2	91	93	93	92,3	10^1	10^1	2^1	7,3
8,4	7,5	8,3	8,1	95	56	94	81,7	4^1	8^1	1^1	4,3
7,4	10,1	10,0	9,2	98	77	95	90,0	3^1	5^1	1^1	3,0
8,9	10,2	9,6	9,6	98	74	91	87,7	3^1	2^1	1^1	2,0
7,1	6,4	7,4	7,0	86	52	78	72,0	0	1^1	2^1	1,0
7,4	7,7	7,4	7,5	87	73	89	83,0	10^1	10^1	1^1	7,0
7,5	8,8	9,1	8,5	93	70	93	85,3	1^1	3^1	0	1,3
7,5	7,6	9,2	8,1	98	55	92	81,7	4^0	2^0	1^1	2,3
7,9	6,6	7,2	7,2	92	50	77	73,0	1^1	2^1	0	1,0
7,1	7,1	7,5	7,2	86	48	71	68,3	2^1	1^0	1^1	1,3
7,7	9,5	8,8	8,7	83	67	80	76,7	9^1	9^1	3^1	7,0
9,9	9,4	8,4	9,2	98	93	96	95,7	10^1	10^1 ◍	4^1	8,0
9,6	9,7	9,9	9,7	95	78	97	90,0	9^1	9^1	10^1	9,3
9,3	10,7	9,7	9,9	99	76	98	91,0	10^1	10^1	4^1	8,0
9,9	13,7	11,3	11,6	99	85	97	93,7	8^1	9^1	5^1	7,3
8,3	9,0	8,8	9,4	92,6	69,4	88,6	83,5	5,6	6,7	4,2	5,2

Monat September 1908. **Beobachter Wolle**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)	
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit
1	S 3	SSW 4	SW 2	1,6	◍1 2^{15}-ca. 3^{30} p, Gewitter◍ 9 p-n, ≏1 frü
2	SSW 4	W 5	WSW 3	8,1	◍1 n-ca. 7 a, 8 a-p, ◍0schauer mehrm. p-n
3	WSW 5	WSW 4	SW 3	4,6	◍0schauer 2 p und mehrmals p
4	WSW 4	W 3	WNW 1	0,3	≏2 abds.
5	WNW 4	WNW 4	NNW 2	—	◍schauer einige Male a und p, ≏1 früh
6	SW 3	WSW 6	SW 6	0,7	Sprüh◍ a mehrm., ◍1 p mit kurz. Unterb
7	W 5	SW 3	SW 1	1,1	◍ n, Sprüh◍ einige Male a
8	SW 3	S 2	S 1	0,0	≏2 früh u. abds.
9	SW 2	WNW 4	SW 1	- -	≏2 früh u. abds.
10	SSW 5	WSW 6	SW 2	—	≏1 früh u. abds.
11	SW 3	SW 3	SW 1	—	≏1 früh u. abds.
12	SW 2	WSW 2	W 1	—	≏1 früh u. abds.
13	SW 3	SW 2	W 4	—	◍0tropfen 12-1 p, ◍0−1schauer mehrm. p-
14	W 4	WNW 6	WNW 2	2,8	◍ n, ≏1 abds. [≏2 fri
15	WSW 2	WSW 3	SW 2	0,1	≏2 abds.
16	SSE 2	WNW 3	W 1	0,6	◍ n, ◍schauer 12^{30} a, ≏1 abds.
17	W 1	WNW 3	W 1	0,5	
18	C	ENE 3	ENE 2	—	≏2 früh u. abds.
19	SE 2	NE 3	NE 2	—	≏2 früh u. abds.
20	SE 3	E 4	SE 2	—	≏2 früh, ≏1 abds.
21	SE 2	ESE 2	ESE 1	—	≏0 abds.
22	E 2	ENE 4	ENE 2	—	
23	E 1	ENE 3	ENE 2	—	═1 n, ≏2 früh u. abds.
24	SE 2	ENE 4	ENE 2	—	≏2 früh
25	E 2	ESE 4	E 1	—	≏2 früh
26	SE 1	SE 1	SE 1		
27	SW 2	WSW 2	SW 1	3,2	◍ n, ◍schauer mehrm. p-n
28	NW 4	NW 4	WNW 1	3,3	≏1 abds.
29	S 1	WSW 1	SW 1	—	═0 abds., ≏1 früh, ≏2 abds.
30	SW 1	N 2	NW 1	—	≏1 früh, ═0 und ≏2 abds.
31					
Monatsmittel	2,6	3,3	1,8	22,9	Monatssumme

Zu 1: ⚡ in ☈ übergehend ca. 8^{15} p-n im W.

)nat September 1908. **Beobachter Woller.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ıftdruck	775,6	20.	741,9	2.	33,7
ıfttemperatur	24,2	8.	5,4	13.	18,8
)solute Feuchtigkeit	13,7	30.	6,4	20.	7,3
lative Feuchtigkeit	99	29. 30.	48	25.	51

össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 8,1 am 2.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	7
ehr als 0,2 mm Niederschlag	11
ndestens 0,1 mm Niederschlag	12
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
ıgel ▲	0
aupeln △	0
if ⌴	0
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
ewittern ↯	1
etterleuchten ⚡	1
hneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	1,5	1,5	3,0
NE	0,0	3,0	3,0	6,0
E	3,0	4,0	3,5	10,5
SE	5,5	2,0	2,5	10,0
S	3,5	2,0	1,0	6,5
SW	10,5	6,5	9,5	26,5
W	5,0	7,0	6,0	18,0
NW	1,5	4,0	3,0	8,5
C	1,0	0,0	0,0	1,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck Mittel	Luft-temperatur Mittel	Bewölkung Mittel	Nieder-schlag Mittel
3.— 7. Septbr.	58,9	11,5	6,1	6,7
8.—12. „	57,1	13,1	4,6	0,0
13.—17. „	62,7	11,1	5,3	1,0
18.—22. „	71,8	11,3	2,9	—
23.—27. „	62,9	11,8	3,9	3,2
28.— 2. Oktober	68,5	13,5	6,3	3,3

Monat Oktober 1908. **Beobachter Westph**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	70,6	69,5	68,9	69,7	21,7	10,4	11,3	10,6	19,9	13,1	14
2	67,7	67,7	68,6	68,0	21,9	9,1	12,8	9,4	21,0	13,0	14
3	68,3	67,6	66,6	67,5	21,1	9,6	11,5	10,4	19,9	12,8	14
4	65,8	62,5	**59,6**	62,6	**22,7**	9,6	13,1	11,9	22,4	16,2	16
5	61,7	64,9	68,3	65,0	16,3	9,6	6,7	10,3	14,3	10,0	11
6	71,9	72,8	73,0	72,6	13,7	2,5	11,2	3,6	12,6	5,7	6
7	71,1	70,3	69,6	70,3	17,1	2,0	15,1	2,6	15,2	8,2	8
8	67,6	66,9	67,1	67,2	17,7	4,4	13,3	4,7	16,3	7,0	8
9	67,1	66,4	66,0	66,5	17,0	0,4	16,6	0,9	15,7	6,8	7
10	64,5	63,0	62,7	63,4	19,7	3,4	16,3	6,3	19,7	13,1	13
11	65,4	69,2	71,2	68,6	17,3	8,0	9,3	10,6	15,9	9,0	11
12	72,4	71,7	71,3	71,8	13,0	4,1	8,9	4,6	12,4	9,1	8
13	69,4	68,6	67,6	68,5	10,6	6,6	4,0	9,9	10,4	7,8	9
14	66,4	65,5	65,0	65,6	15,6	5,6	10,0	5,9	14,4	8,0	9
15	66,6	66,8	66,7	66,6	11,4	7,3	4,1	10,3	11,2	11,5	11
16	67,0	66,7	66,4	66,7	11,6	10,7	0,9	11,1	11,4	10,3	10
17	66,2	66,8	68,5	67,2	12,0	9,0	3,0	9,4	11,7	9,7	10
18	71,2	73,2	75,7	73,4	10,7	6,5	4,2	7,6	9,2	6,6	7
19	78,9	78,5	**79,1**	78,8	7,5	0,1	7,4	0,4	3,7	0,6	1
20	78,4	76,3	75,4	76,4	3,0	—3,6	6,6	1,4	3,0	—0,4	0
21	74,2	72,8	73,2	73,4	7,0	—2,9	9,9	—0,6	5,3	6,7	4
22	73,9	74,2	73,9	74,0	6,8	1,0	5,8	3,1	4,1	1,2	2
23	72,8	73,4	72,3	72,8	1,7	**—4,4**	6,1	—4,2	1,6	0,2	—0
24	70,8	69,8	68,7	69,8	4,8	—0,7	5,5	0,0	4,0	4,8	3
25	66,1	66,1	67,7	66,6	9,7	4,7	5,0	7,3	9,0	6,4	7
26	68,5	68,9	69,9	69,1	8,2	3,3	4,9	3,6	8,1	6,7	6
27	69,6	69,5	70,1	69,7	9,6	4,4	5,2	4,7	9,3	7,6	7
28	71,6	71,9	71,9	71,8	11,4	2,7	8,7	3,1	10,7	5,6	6
29	71,1	70,5	69,2	70,3	14,6	4,0	10,6	6,2	14,7	9,7	10
30	68,3	69,3	70,1	69,2	11,6	7,5	4,1	10,6	10,7	7,7	9
31	70,8	71,6	72,4	71,6	9,1	1,9	7,2	2,4	8,6	7,8	6
Monats-mittel	69,5	69,4	69,6	69,5	12,8	4,4	8,3	5,7	11,8	7,8	8

nat Oktober 1908. **Beobachter Westphal.**

bsolute Feuchtigkeit mm				Relatlve Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9,4	12,6	11,0	11,0	99	73	98	90,0	3^1	1^0	$2^1\equiv$	2,0
8,7	13,7	10,8	11,1	99	74	97	90,0	$10^1\equiv$	1^0	$4^1\equiv$	5,0
9,2	**15,1**	10,6	11,6	98	88	97	94,3	$10^1\equiv$	1^0	2^1	4,3
0,0	9,6	10,7	10,1	97	48	78	74,3	1^1	1^1	4^1	2,0
8,1	6,6	6,3	7,0	98	54	70	70,7	2^1	1^1	0	1,0
5,3	5,1	6,0	5,5	90	47	88	75,0	1^0	1^0	5^1	2,0
5,2	6,3	7,2	6,2	94	49	89	77,3	1^0	1^1	6^1	2,7
5,6	7,0	7,2	6,6	87	55	96	79,3	2^1	1^1	$9^1\equiv$	4,0
4,8	9,1	7,1	7,0	98	68	96	87,3	$9^1\equiv$	1^1	$2^2\equiv$	4,0
6,8	10,0	9,0	8,6	96	58	81	78,3	1^2	1^1	4^1	2,0
9,0	10,2	8,3	9,2	95	76	97	89,3	$10^2\equiv$	1^1	3^1	4,7
3,0	10,2	8,4	8,2	96	95	98	96,3	$10^2\equiv$	6^2	$10^1\equiv$	8,7
3,9	8,8	7,9	8,5	98	94	**100**	97,3	$10^2\equiv$	10^1	9^2	9,7
3,7	10,0	7,8	8,2	97	83	98	92,7	$10^3\equiv$	1^1	6^1	5,7
9,1	9,6	9,2	9,3	97	97	92	95,3	$10^3\equiv$	10^1	10^1	10,0
3,6	8,6	7,8	8,3	87	86	83	85,3	10^2	10^1	10^2	10,0
7,3	8,6	7,8	7,9	83	85	87	85,0	10^2	10^2	10^1	10,0
5,4	5,7	5,3	5,8	82	66	73	73,7	4^2	10^2	4^1	6,0
2,8	**2,5**	3,7	3,0	59	**42**	76	59,9	1^1	1^1	0	0,7
4,5	3,4	4,0	4,0	89	59	90	79,3	1^1	8^2	10^1	6,3
3,7	4,9	5,0	4,5	85	74	77	78,7	10^1	10^1	10^2	10,0
5,4	5,2	4,6	5,1	95	85	92	90,7	10^2◍	10^2	10^1	10,0
3,4	3,7	3,8	3,6	**100**	73	81	84,7	1^1	3^1	10^1	4,7
4,6	6,1	6,4	5,7	**100**	**100**	**100**	100,0	10^1	10^1	10^1	10,0
7,1	7,3	6,2	6,9	93	86	87	88,7	10^2	1^1	2^1	4,3
6,3	6,2	6,2	5,9	90	77	84	88,7	1^1	1^1	3^1	1,7
6,9	6,6	6,9	6,5	92	75	89	85,3	2^1	2^1	2^1	2,0
6,7	8,0	6,6	6,8	98	84	97	93,0	1^1	2^1	$4^1\equiv$	2,3
6,8	9,3	8,5	8,2	96	75	95	88,7	8^2	6^1	7^1	7,0
9,3	8,9	6,7	8,3	98	93	86	92,3	$10^1\equiv$	10^1	10^1	10,0
7,4	6,8	6,7	6,3	98	83	85	88,7	8^1	10^1	10^1	9,3
7,6	7,9	7,2	7,3	92,7	74,2	88,9	85,3	6,4	4,5	6,0	5,6

Monat Oktober 1908. **Beobachter Westph**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	
1	SW 1	SW 2	SW 1	—	⌓¹ u. ≡⁰ früh, ⌓² u. ≡⁰ abds.	-
2	WSW 2	WNW 1	NW 1	—	⌓¹ u. ≡¹ früh, ⌓² abds., ≡⁰ ca. 6 p-n	-
3	WSW 1	WSW 2	SW 1	—	⌓² früh u. ≡¹ früh, ≡ 6²⁵ p-n, ⌓² abds.	-
4	WSW 1	W 3	SW 3	—	⌓² früh	-
5	NW 3	NNW 6	NNW 4	—	⌓² früh	-
6	NW 1	N 1	NNW 2	—	⌓⁰ früh u. ⌓¹ abds.	-
7	WSW 1	SW 1	NNE 1	—	⌓¹ u. ⌙ früh, ⌓¹ abds.	-
8	S 1	SW 1	WNW 1	—	⌓¹ früh, ≡² u. ⌓² abds.	-
9	SW 1	SSW 1	SW 1	—	⌓¹ u. ≡¹ früh, ≡¹ abds.	-
10	SSE 1	S 2	SSW 1	—	⌓² früh, ⌓⁰ abds.	-
11	WSW 1	WNW 3	NW 1	—	⌓² u. ≡¹ früh, ⌓² abds.	-
12	SW 1	SW 1	SW 1	—	⌓² u. ≡¹ früh bis ca. 11 a, ≡² ca. 5 p-n,	-
13	E 1	ESE 1	S 1	0,2	⌓² u. ≡² früh bis ca. 10 a, ⌓¹ mittags,	-
14	ESE 1	SW 1	SW 1	—	⌓²u.≡²früh-8a, ⌓¹mtgs., ⌓²u.≡¹abds.	-
15	NW 1	NW 1	NW 1	—	⌓² u. ≡² früh bis ca. 9 a, ⌓⁰ abds.	-
16	E 1	E 1	ENE 3	—	⌓¹ früh	-
17	E 1	NNE 1	NNW 2	—	⌓¹ früh	-
18	E 1	E 5	E 6	—		-
19	E 6	E 6	ESE 2	—		-
20	ESE 1	ENE 5	ENE 4	—	⌙ früh 7¹⁵ a	-
21	SSE 1	W 1	WSW 3	—	Sprüh● in ●¹ übergeh. 3³⁰ bis ca. 8 p	-
22	SSE 1	SSE 1	WSW 2	4,6	●¹ 7a bis ca. 8a, dann zeitw. Sprüh● bis	-
23	SE 1	ESE 1	SE 2	4,2*	✳⁰ n, ⊠¹ n gebildet. [ca. 4 p	4
24	SSE 1	E 2	ESE 2	—	Sprüh● ca. 6-7 p	-
25	E 2	E 3	E 3	0,0		-
26	E 2	ENE 5	E 2	—		-
27	E 2	E 4	E 3	—		-
28	SE 1	WSW 1	WSW 1	—	⌓¹ früh, ≡⁰⁻¹ p-n	-
29	SW 1	WSW 1	SW 1	0,0	⌓¹ früh, ⌓² abds.	-
30	W 0	N 2	NNE 1	2,4	⌓² u. ≡⁰ früh, ⌓¹ mittags	-
31	NE 0	NE 1	NNE 1	—	⌓¹ früh	-
Monatsmittel	1,3	2,1	1,9	11,2	Monatssumme.	0

Zu 12: ⌓² abds. Zu 13: ≡² 7 p-n, ⌓² abds.

onat Oktober 1908. Beobachter Westphal.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ıftdruck	779,1	19.	759,6	4.	19,5
ıfttemperatur	22,7	4.	4,4	23.	27,1
ɔsolute Feuchtigkeit	15,1	3.	2,5	19.	12,6
ɜlative Feuchtigkeit	100	mehrmals	42	19.	58

·össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 4,6 am 22.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0°)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0°)	4
„ „ Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:

indestens 1,0 mm Niederschlag	3
ehr 0,2 mm Niederschlag	3
indestens 0,1 mm Niederschlag	4
:hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
agel ▲	0
raupeln △	0
eif ⊔	1
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	10
ewittern ⊼	0
'etterleuchten ⚡	0
:hneedecke ⊠	1

Wind-Verteilung:

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	0,0	2,5	3,0	5,5
NE	1,0	2,5	2,5	6,0
E	9,0	8,0	6,0	23,0
SE	5,0	1,5	2,0	8,5
S	3,0	2,0	1,5	6,5
SW	6,5	7,0	9,0	22,5
W	3,5	5,0	2,0	10,5
NW	3,0	2,5	5,0	10,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck Mittel	Luft-temperatur Mittel	Bewölkung Mittel	Nieder-schlag Summe
3.— 7. Oktober	67,6	11,5	2,4	—
8.—12. „	67,5	9,9	4,7	—
13.—17. „	66,9	10,0	9,1	0,2
18.—22. „	75,3	3,3	6,5	4,6
23.—27. „	69,6	4,9	4,5	4,2
28.— 1. Novbr.	71,1	7,6	7,4	2,4

Monat November 1908. **Beobachter Westph**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	72,9	72,6	72,0	72,5	8,4	4,7	3,7	4,8	8,2	5,1	
2	70,8	69,8	69,6	70,1	6,2	—0,1	6,3	3,6	5,4	0,1	
3	68,4	66,4	64,9	66,6	6,5	—1,8	8,3	1,2	6,0	—0,3	
4	62,5	61,7	62,7	62,3	4,7	—4,4	9,1	—3,4	2,7	4,4	
5	65,6	65,1	63,8	64,8	4,6	—2,4	7,0	—0,8	4,6	0,2	
6	64,5	66,6	67,0	66,0	2,0	—4,6	6,6	—4,2	1,2	—1,6	
7	65,2	62,8	60,4	62,8	2,5	—5,8	8,3	—3,0	2,3	—0,9	
8	58,0	57,9	58,5	58,1	0,7	—10,5	11,2	—2,0	0,2	—10,3	
9	60,8	62,5	63,7	62,3	2,1	—12,4	14,5	—12,2	1,7	—1,5	
10	65,1	66,5	67,6	66,4	2,5	—3,1	5,6	—1,0	2,4	—2,8	
11	67,0	66,1	60,1	64,4	3,0	—5,6	8,6	—5,3	2,3	—3,3	
12	62,5	61,4	58,9	60,9	4,4	—3,9	8,3	—2,0	2,0	4,4	
13	62,1	66,7	69,5	66,1	7,6	0,5	7,1	5,2	4,1	0,4	
14	72,9	74,6	76,8	74,8	0,6	—5,0	5,6	—2,4	—0,2	—4,9	
15	79,3	79,3	79,1	79,2	—1,6	—6,7	—5,1	—6,6	—1,4	—6,4	
16	75,0	70,6	67,5	71,0	4,2	—8,1	12,3	—7,2	4,4	—0,7	
17	64,2	61,6	61,0	62,3	4,1	—5,2	9,3	—4,9	1,9	4,0	
18	61,6	62,6	61,4	61,9	7,5	1,2	6,3	2,1	7,6	6,0	
19	53,8	50,8	50,6	51,7	6,2	3,5	2,7	5,0	5,6	4,0	
20	55,7	57,8	57,0	56,8	4,6	0,3	4,3	1,2	4,0	1,1	
21	52.5	53,3	55,4	53,7	4,5	0,3	4,2	1,0	1,6	1,3	
22	53,7	48,2	39,3	47,1	3,8	—0,2	4,0	1,0	2,2	3,8	
23	39,2	40,7	46,2	42,0	6,6	3,0	3,6	3,4	5,6	4,9	
24	56,6	62,4	60,9	60,0	5,2	1,9	3,3	2,6	3,1	1,7	
25	62,1	60,0	59,8	60,6	5,8	—1,0	6,8	2,6	4,8	4,9	
26	57,0	56,4	57,9	57,1	5,3	2,8	2,5	3,2	4,6	4,2	
27	62,2	66,5	68,0	65,6	5,5	1,7	3,8	4,4	5,4	3,6	
28	67,9	68,4	68,5	68,3	6,6	2,4	4,2	5,4	6,4	2,7	
29	67,8	68,0	69,6	68,5	7,2	—0,1	7,3	1,2	6,4	6,0	
30	70,8	70,9	70,9	70,9	6,1	2,8	3,3	4,3	4,6	3,7	
31											
Monats-mittel	63,2	63,2	63,0	63,2	4,6	—1,9	6,4	—0,9	36,6	11,3	

onat November 1908. Beobachter Westphal.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
5,6	5,5	5,0	5,4	87	67	77	77,0	7^1	10^1	8^1	8,3
5,0	4,5	4,9	4,8	85	68	85	79,3	10^1	6^1	1^1	5,7
4,4	4,3	4,1	4,3	89	62	92	81,0	10^1	1^1	4^1	5,0
3,4	5,0	5,7	4,7	95	89	92	92,0	10^1 =	10^1	10^1	10,0
4,3	2,9	4,5	3,9	**100**	45	96	80,3	1^1	3^1	10^1 ⚹	4,7
3,4	4,1	3,3	3,6	**100**	82	82	88,0	2^1	3^1	4^1	3,0
3,5	4,3	3,6	3,8	96	79	84	86,3	2^1	4^1	10^1	5,3
4,0	4,5	1,8	3,4	**100**	96	90	95,3	10^2 ⚹	1^1	1^1	4,0
1,7	3,3	3,5	2,8	96	64	86	82,0	2^1	8^1	9^1	6,3
4,3	3,3	3,0	3,5	**100**	59	81	80,0	10^1	3^1	4^1	5,7
2,8	3,2	3,3	3,1	93	59	94	82,0	1^1	2^1	9^2	4,0
3,5	5,2	6,0	4,9	88	98	97	94,3	8^1	10^1	10^1	9,3
6,5	5,0	3,6	5,0	98	82	76	85,3	10^2	10^1	6^1	8,7
2,9	2,8	2,8	2,8	75	63	90	76,0	7^1	2^1	0	3,0
1,6	1,9	2,4	2,0	58	45	87	63,3	3^1	1^1	0	1,3
1,8	2,3	3,6	2,6	67	**36**	83	62,0	1^1	2^1	2^1	1,7
3,1	4,7	5,8	4,4	98	90	95	94,3	1^1	10^1	9^1	6,7
5,0	5,6	6,4	5,7	93	72	91	85,3	1^1	2^1	8^2	3,7
6,4	6,6	5,5	6,2	98	97	90	95,0	10^2 ◍	10^2	10^1	10,0
4,2	4,0	4,6	4,3	83	66	92	80,3	2^1	2^2	4^1	2,7
4,8	5,2	4,8	4,9	98	**100**	94	97,3	10^2 ◍	10^1	10^1	10,0
4,8	4,9	5,7	5,1	98	91	95	94,7	10^2 =	5^1	10^2 ◍	8,3
5,4	6,5	6,0	6,0	93	96	94	94,3	2^1	10^2	9^1	7,0
4,8	4,6	4,5	4,6	87	81	88	85,3	10^2	10^1	4^1	4,7
4,8	6,3	6,2	5,8	85	98	97	93,3	10^2	10^2 ◍	10^1	10,0
5,5	5,6	5,2	5,4	95	89	85	89,7	8^1	8^1 ◍	3^1	6,3
4,5	4,4	5,4	4,8	71	66	92	76,3	8^1	2^1	10^1	6,7
6,6	**6,9**	5,5	6,3	99	96	98	97,7	10^1	4^1	1^1	5,0
4,7	6,0	6,8	5,8	94	84	97	91,7	2^1	3^1	10^2 ◍	5,0
5,9	5,8	4,6	5,4	96	92	77	88,3	10^1	9^1	10^1 =	9,7
3,1	46,4	46,0	45,1	90,5	77,1	89,2	85,6	6,3	5,7	6,5	6,1

Monat November 1908. **Beobachter Westpha**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke 7
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	E	0	E	1	E	1	—	⌓0 früh	—
2	SSE	1	SSE	1	WSW	3	—		—
3	S	1	S	2	ESE	1	—	⌙ früh	—
4	S	0	WSW	1	ESE	4	—	◍0 ca. 6^{30} p-n, ⌙ früh	—
5	NW	1	NW	2	W	1	0,7	⚹0 7^{13} p-n	—
6	NW	1	NW	2	NW	1	2,1*		3.
7	WNW	1	W	3	W	2	—	⚹schauer ca. 8 p-n	2.
8	WSW	1	WSW	0	SW	1	4,2*		7.
9	NW	1	WNW	1	SW	1	—		—
10	WSW	1	WSW	1	S	2	—		—
11	S	1	S	1	E	3	—		—
12	WSW	1	SW	1	SW	2	—	◍schauer 2-3 p, dann ◍1 4^{20}-n zeitweise	—
13	NW	1	E	2	E	5	2,3	Sprüh◍ ca. 6^{35} n-7^{50} a	—
14	E	3	ESE	3	ESE	4	0,1		—
15	ESE	3	ESE	4	SE	4	—		—
16	SE	3	S	4	SSE	2	—		—
17	SW	1	WSW	1	SW	3	—	Sprüh◍ 2-2^{20} p	—
18	W	2	W	4	W	2	0,1	⌙ früh, ≡ p	—
19	SW	4	SW	2	SW	2	0,2	◍1 n-ca. 7^{40} a, dann zeitweise bis ca. 11^{10} a	—
20	NW	2	NW	2	WSW	1	2,4	Sprüh◍ 9^{15}-9^{40} p, dann ◍ mit ⚹ bis n	—
21	S	1	SE	1	SE	1	3,8	◍ mit ⚹ n-ca. 8^{30}, dann in ⚹ übergehend	—
22	SW	1	S	2	W	4	0,7	◍schauer in ◍1 übergehend p-n	—
23	SW	1	SW	1	W	2	4,9	◍1 10^{35}a-12^{15}p, dann Sprüh◍ zeitweise	—
24	NW	3	WNW	3	NW	1	3,4	◍1 zeitweise in n. [bis ca. 3 p	—
25	SSW	2	SW	1	SW	2	—	◍1 ca. 10^{10} a bis 2 p, ◍0schauer p	—
26	SW	1	W	2	W	6	2,4	◍1 9^{30}-10 a, dann ◍2—3 10^{30}-12^{25} p,	—
27	WNW	8	WNW	4	W	2	3,4	[dann zeitweise ◍schauer	—
28	W	1	W	1	W	1	—	⌓1 abds.	—
29	SW	1	SW	1	SW	1	0,0	◍0 ca. 5 p-n zeitweise, ⌙1 früh	—
30	W	1	SW	1	S	4	0,8	≡0 p-n	—
31									
Monatsmittel	1,6		1,8		2,3		31,5	Monatssumme	0,

Zu 21: bis ca. 9^{30} a, dann zeitweise bis 12^{10} p

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	79,3	15.	39,2	23.	40,1
fttemperatur	8,4	1.	—12,4	9.	20,8
solute Feuchtigkeit	6,9	28.	1,6	15.	5,3
lative Feuchtigkeit	100	mehrmals	36	16.	64

össte tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 4,9 am 23.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	1
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	18
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	9
hr als 0,2 mm Niederschlag	12
ndestens 0,1 mm Niederschlag	15
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	4
gel ▲	0
aupeln ∠	0
if ⌴	4
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
wittern ⍓	0
etterleuchten ⚡	0
hneedecke ⊠	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	0,0	0,0	0,0
NE	0,0	0,0	0,0	0,0
E	2,5	3,0	4,5	10,0
SE	2,0	2,5	4,0	8,5
S	5,0	4,5	2,5	12,0
SW	8,0	8,0	8,0	24,0
W	5,5	7,5	9,0	22,0
NW	7,0	4,5	2,0	13,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
2.— 6. Novbr.	66,0	1,1	5,7	2,8
7.—11. „	62,8	2,6	5,1	4,2
12.—16. „	70,4	0,9	4,8	2,4
17.—21. „	57,3	2,9	6,5	6,5
22.—26. „	53,6	3,6	7,2	11,4
27.— 1. Dezbr.	68,7	4,8	7,3	4,2

Monat Dezember 1908. **Beobachter Westph**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	69,9	70,1	69,6	69,9	7,1	3,2	3,9	6,0	7,0	6,4	6
2	66,8	65,1	64,8	65,6	7,7	4,6	3,1	4,7	7,6	6,2	6
3	62,3	65,5	67,8	65,2	7,0	0,1	6,9	6,8	4,6	0,2	3
4	69,5	70,5	71,4	70,5	2,0	—3,9	5,9	—3,4	1,4	—2,9	—2
5	71,4	71,9	72,4	71,9	1,3	—6,2	7,5	—5,9	1,1	—4,4	—3
6	71,0	68,4	66,7	68,7	—1,3	—5,8	4,5	—5,4	—1,4	—2,4	—2
7	65,0	63,8	64,0	64,3	1,0	—2,3	3,3	—1,0	0,6	1,0	0
8	64,1	63,2	62,1	63,1	4,1	0,9	3,2	1,6	4,0	2,9	2
9	60,9	60,2	58,7	59,9	5,9	0,8	5,1	1,4	5,7	2,0	2
10	55,2	52,2	46,0	51,1	3,2	1,2	2,0	2,1	3,1	1,8	2
11	37,6	**35,9**	38,7	37,4	2,0	—1,4	3,4	—0,6	—0,4	0,2	—0
12	42,4	45,2	49,2	45,6	1,4	—1,2	2,6	—0,9	1,1	—0,1	0
13	54,6	57,3	58,1	56,7	1,3	—1,1	2,4	—0,7	1,2	0,6	0
14	57,5	58,6	57,5	57,9	5,8	0,4	5,4	2,6	5,7	4,6	4
15	54,6	54,7	56,9	55,4	7,3	2,9	4,4	3,6	7,4	6,1	5
16	57,2	57,3	57,8	57,4	6,1	—0,6	6,7	1,2	3,4	—0,4	1
17	58,2	58,0	56,9	57,7	1,6	—2,6	4,2	—2,1	1,4	—0,3	—0
18	55,3	56,3	58,5	56,7	1,2	—1,6	2,8	—1,0	1,2	0,0	0
19	59,9	61,7	65,5	62,4	3,5	—0,2	3,7	1,6	3,1	2,0	2
20	70,1	71,9	73,0	71,7	3,2	0,4	2,8	1,8	1,0	0,5	1
21	73,8	74,2	74,5	74,2	0,8	—3,0	3,8	—1,6	—1,8	—2,7	—2
22	74,6	74,7	74,3	74,5	0,2	—3,4	3,6	—2,8	—0,2	—2,0	—1
23	72,8	72,1	71,4	72,1	0,1	—3,0	3,1	—0,1	—0,3	—1,1	—0
24	71,2	68,5	67,2	69,0	—1,0	—4,0	3,0	—2,9	—3,2	—3,8	—3
25	65,1	63,9	64,1	64,4	0,7	—4,5	5,2	—2,9	0,1	0,3	—0
26	65,8	65,7	64,8	65,4	0,5	—5,3	5,8	—3,4	—4,2	—5,4	—4
27	63,1	62,1	63,3	62,8	—5,1	—10,6	5,5	—7,6	—5,3	—11,3	—8
28	65,5	65,9	66,1	65,8	—5,0	**—16,4**	11,4	—15,4	—12,2	—14,1	—14
29	67,5	66,6	65,9	66,7	—13,6	—16,3	2,7	—14,3	—15,3	—15,3	—15
30	66,0	68,0	72,8	68,9	—6,7	—15,0	8,3	—10,2	—8,6	—9,4	—9
31	76,7	79,2	**80,9**	78,9	—9,2	—12,6	3,4	—13,2	—10,6	—11,0	—11
Monatsmittel	63,4	63,5	63,9	63,6	1,1	—3,4	4,5	—2,0	—0,0	—1,7	—1

onat Dezember 1908. Beobachter Westphal.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
6,9	7,2	7,0	7,0	99	96	98	97,7	10^2	10^2●	10^2●	10,0
6,0	**7,5**	6,5	6,7	94	96	93	94,3	10^1	8^1	10^1	9,3
7,3	5,4	4,3	5,7	99	86	92	92,3	10^2	3^1	2^1	5,0
3,4	3,7	3,6	3,6	95	**72**	98	88,3	1^1	6^1	0	2,3
2,8	3,9	3,0	3,2	98	79	93	90,0	1^1	1^1	0	0,7
2,7	3,8	3,6	3,4	90	92	94	92,0	1^1	2^1	9^1	4,0
4,1	4,3	4,7	4,4	96	90	94	93,3	10^1	10^1	10^1	10,0
5,0	5,8	5,1	5,3	96	95	90	93,7	10^1≡	10^1	9^1	9,7
4,8	5,5	4,7	5,0	94	80	89	87,7	2^1	1^1	0	1,0
5,0	5,2	4,4	4,9	93	91	84	89,3	10^1	10^1	8^2	9,3
4,2	4,4	4,2	4,3	96	92	90	92,7	9^1	10^1⚹	8^2	9,0
4,1	4,8	4,4	4,4	96	96	96	96,0	2^1	10^1	10^2≡	7,3
4,3	4,9	4,5	4,6	98	98	94	96,7	10^2=	10^1≡	10^1≡	10,0
5,3	6,2	5,6	5,7	96	91	89	92,0	10^1	9^1	10^1	9,7
5,4	6,2	6,1	5,9	92	80	87	86,3	8^1	3^1	10^1	7,0
4,9	5,2	4,3	4,8	98	88	96	94,0	1^1	2^1	2^1	1,7
3,8	3,9	4,2	4,0	98	76	94	89,3	1^1	1^1	3^1	1,7
4,0	4,0	4,5	4,2	94	80	98	90,7	1^1	2^1	8^1	3,7
5,0	5,7	5,3	5,3	96	98	**100**	98,0	10^1	10^1≡	10^1	10,0
5,1	4,9	4,4	4,8	96	**100**	92	96,0	10^1	10^1=	10^1	10,0
4,1	4,0	3,6	3,9	**100**	**100**	96	98,7	10^1≡	10^1	10^1=	10,0
3,6	4,4	3,8	3,9	98	98	96	97,3	4^1	1^1	10^2=	5,0
4,5	4,5	4,1	4,4	98	**100**	96	98,0	10^1	10^1	10^2=	10,0
3,6	3,5	3,3	3,5	98	98	95	97,0	10^1≡	10^1=	10^1≡	10,0
3,5	4,5	4,4	4,1	96	98	94	96,0	10^1	10^1≡	10^1	10,0
3,2	3,2	2,8	3,1	91	97	93	93,7	9^2	7^1	10^1	8,7
2,5	3,0	1,8	2,4	97	98	97	97,3	6^1⚹	3^1	0	3,0
1,2	1,6	1,2	1,3	90	93	79	87,3	3^1	4^1	3^1	3,3
1,3	1,2	**1,1**	1,2	87	86	81	84,7	10^1	3^1	4^1	5,7
1,9	2,2	1,8	2,0	93	94	81	89,3	10^1	10^1⚹	10^0⚹	10,0
1,4	1,8	1,5	1,6	84	90	79	84,3	2^1	10^1	10^1	7,3
4,0	4,4	4,0	4,2	95,0	91,0	92,0	92,7	6,8	6,6	7,2	6,9

Monat Dezember 1908. **Beobachter Westph**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der
1	W	1	W	3	W	2	—	Sprüh◍ ca. 7^{20} a-n	
2	WSW	1	W	5	W	6	0,6	◍ n	
3	WNW	1	N	1	NNE	1	1,7		
4	NNW	1	N	1	N	1	—	⌙^{1} früh u. abds.	
5	NW	1	N	1	N	1	—	⌙^{1} früh, mittags u. abds.	
6	NNE	1	SW	1	SW	2	—	⌙^{2} früh u. mittags	
7	SSW	1	SSW	1	SSW	1	—	⚹^{1} ca. 3-4^{20} p, ⌙^{1} früh, ∞ stellenweise	
8	SW	1	SW	1	SSW	3	2,3*	∞ früh u. ≡	
9	SW	1	S	1	SSW	2	0,0	⌙^{1} früh u. abds. Glätte auf den Strassen	
10	S	2	S	2	S	4	0,1	◍tropfen mehrm. a	
11	SE	6	SE	5	ESE	4	0,0	⚹^{1} 11^{35}-11^{55} a, dann 1^{10}-ca. 2 p, ≍ a	
12	SE	1	SSE	1	SE	1	1,0*	≡^{1} 5 p-n	
13	W	1	SW	1	SSE	3	0,0	≡^{0} früh, ≡^{1} p-n	
14	SSW	3	S	2	SSE	2	—		
15	S	2	S	2	SSE	3	—		
16	S	1	SSW	1	SW	2	—	⌙^{0} abds.	
17	SW	1	SE	1	SE	3	—	⌙^{1} u. ≡^{1} früh, ⌙^{0} mittags u. abds.	
18	SE	1	S	1	SE	3	—	⌙^{2} früh, mittags u. abds., ≡^{0} abds.	
19	SSE	1	SW	1	SSW	1	1,3	∞ früh, ≡^{2} mittags	
20	SW	1	SW	1	SSW	1	0,0	≡^{2} mittags u. p	
21	SSW	1	SW	1	SW	2	0,1	≡^{2} früh, mtgs. u. abds., ∞ a-n, ⋁^{2} a-n	
22	SW	1	SW	1	SW	1	—	⌙^{1} früh u. mtgs., ≡^{1} mtgs., ≡^{2} abds.	
23	SSW	1	SW	1	SSW	1	—	⌙^{1} u. ≡^{0} früh, ⌙ u. ⋁ mtgs., ≡ n	
24	SE	1	SSE	1	SE	1	—	⌙ ∞ u. ≡^{1} früh u. mtgs., ∞ u. ≡^{1} p-n	
25	W	2	W	1	W	2	—	⚹^{0}schauer ca. 8 p, ≡^{1} u. ⌙^{1} mtgs., ⋁ a-p	
26	NNE	5	NNE	5	ENE	4	0,5*	⚘ n-7 a, ⚹^{1} zeitw. 9^{40} a-n, ⚘ mehrm. p	
27	N	2	NNE	2	SE	1	5,4*	⚹^{1} n-7^{20} a, dann 11^{10}-10^{20} a, ⚹^{2} 3-ca. 5 p	
28	SE	1	SE	1	SE	2	6,4*	⋁^{2} a-n	1,
29	SSE	1	E	1	ESE	2	—		
30	E	1	E	2	E	2	—	⚹^{0} zeitweise 7^{5} a-n mit kurz. Untbrchg.	
31	SE	1	S	1	SSW	3	4,1*		1,
Monats-mittel	1,4		1,6		2,0		23,5	Monatssumme.	

Zu 22: ∞ 7 p-n, ⋁ a-n.

onat Dezember 1908. Beobachter Westphal.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	80,9	31.	35,9	11.	45,0
ufttemperatur	7,7	2.	—16,4	28.	24,1
bsolute Feuchtigkeit	7,5	2.	1,1	29.	6,4
elative Feuchtigkeit	100	mehrmals	72	4.	28

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,4 am 28.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	7
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	22
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:

indestens 1,0 mm Niederschlag	7
ehr als 0,2 mm Niederschlag	9
indestens 0,1 mm Niederschlag	11
chnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	6
agel ▲	0
raupeln △	0
eif ⊔	11
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	9
ewittern ⚡	0
'etterleuchten ⚡	0
chneedecke ⊠	7

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,5	4,0	3,0	9,5
NE	1,0	1,0	1,0	3,0
E	1,0	2,0	2,0	5,0
SE	7,0	4,0	8,5	19,5
S	6,0	8,0	6,0	20,0
SW	7,5	9,0	7,5	24,0
W	4,0	3,0	3,0	10,0
NW	2,0	0,0	0,0	2,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dezbr.	68,4	0,2	4,2	2,3
7.—11. „	55,2	1,6	7,8	2,4
12.—16. „	54,6	2,3	7,1	1,0
17.—21. „	64,6	0,1	7,1	1,4
22.—26. „	69,1	—2,2	8,8	0,5
27.—31. „	55,4	—11,8	5,9	15,9

1908.

Luftdruck:	Jahresmittel		761,6 mm
	Grösster beob. Wert	am 31. Dezember	780,9 „
	Kleinster beob. Wert	am 11. Dezember	735,9 „
Lufttemperatur:	Jahresmittel		7,5 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 17. Juni	30,7 „
	Niedrigste „	am 28. Dezember	—16,4 „
	Grösstes Tagesmittel	am 17. Juni	25,0 „
	Kleinstes „	am 29. September	—15,0 „
	Zahl der Eistage		11
	„ „ Frosttage		98
	„ „ Sommertage		12
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,6 gr/m³
	„ „ relativen „		82,0 %
	Kleinster Wert der relativen Feuchtigkeit	am 28. März und 4. Mai	28 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,4
	Zahl der heiteren Tage		27
	„ „ trüben „		120
Niederschläge:	Jahressumme		490,7 mm
	Grösste Höhe eines Tages	am 4. Juli	24,7 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N		107
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		134
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		175
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		34
	„ „ „ „ Schneedecke		28
	„ „ „ „ Hagel		3
	„ „ „ „ Graupeln		14
	„ „ „ „ Reif		34
	„ „ „ „ Nebel		33
	„ „ „ „ Gewitter		15

Winde:

Zahl der beob. Winde	
N	61,0
NE	117,5
E	111,0
SE	100,0
S	99,5
SW	254,0
W	209,5
NW	140,5
C	5,0
Mittlere Windstärke	2,2
Zahl der Sturmtage	16.

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	10. Januar
„ Schneefall	23. April
„ Frosttag	23. April
„ Reif	28. April
Erstes Gewitter	27. April
Erster Sommertag	31. Mai
Letztes Gewitter	1. September
Letzter Sommertag	29. Juli
Erster Reif	20. Oktober
„ Frosttag	20. Oktober
„ Schneefall	23. Oktober
„ Eistag	15. November.

Berichtigung.

Die Monatsmittel der absoluten Feuchtigkeit für Monat November auf Seite 43 müssen heissen: 4,2 4,5 4,5 4,4.

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Einundvierzigster Jahrgang.

1909.

Mit einer Tafel.

BERLIN.
Weidmann'sche Buchhandlung.
1910.

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Einundvierzigster Jahrgang.

1909.

Mit einer Tafel.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1910.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder 5

Rechnungsabschluss für das Jahr 1909 8

Sitzungsberichte:

Tema der in den Sitzungen gehaltenen Vorträge:

13. Januar 1909. Hans Naumann: Die Malz- und Bierbereitung in chemisch-technologischer Betrachtung vom Standpunkt eines Praktikers 9

3. Februar 1909. L. Milch: Über das Vorkommen der Diamanten mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens in Deutsch-Südwestafrika 18

5. Mai 1909. E. Mangold: Über Altes und Neues vom Hühnermagen und seiner Funktion . . . 19

9. Juni 1909. G. W. Müller: Über die Atmung der Landasseln 21

7. Juli 1909. G. Mie: Über die elektrischen Entladungen in Gasen 22

10. Novbr. 1909. Jaekel: Über Bau und Entstehung der Gliedmassen der Wirbeltiere 23

G. W. Müller: Über einen Fund von Cysticercus longicollis 23

8. Dezembr. 1909. Römer: Über Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit 23

Wissenschaftliche Mitteilungen und Abhandlungen:

Gustav Mie: Über die elektrischen Entladungen in Gasen 24

Rudolf Wilckens: Neuerwerbungen der geologischen Landessammlung von Pommern 38

L. Milch: Über einen nordischen Alkaligranitporphyr, als Geschiebe gefunden in Waldow, Kreis Rummelsburg (Hinterpommern). Mit einer Tafel 44

Anhang:

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1909.

Ehrenmitglieder:

Herr Prof. Dr. Richarz, Marburg.
Herr Prof. Dr. Deecke, Freiburg i/B.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Dr. Auwers, Professor.
- Dr. Bahls, praktischer Zahnarzt.
- Biel, Kaufmann.
- Bischof, Lehrer.
- Dr. Bleibtreu, Professor.
- Dr. Brass, Kreistierarzt.
- Dr. Buchwald, Apothekenbesitzer.
- Burau, Ingenieur.
- Dr. Eisenlohr, Assist. am chem. Institut.
- Dr. Engel, Professor.
- Dr. Falckenberg, Assist. am physik. Inst.
- Dr. Fischer, Privatdozent.
- Dr. Friedel, Assist. am anatom. Institut.
- Dr. Friederichsen, Professor.
- Dr. Goeze, Garteninspektor.
- Dr. Grahl, Assistent am anatom. Institut.
- Dr. Grawitz, Geh. Rat.
- Dr. Habermann, Direktor der Gasanstalt.
- Dr. Halben, Privatdozent.
- Haupt, Apothekenbesitzer.
- Henkel, Professor.
- Dr. Herweg, Privatdozent.

Greifswald: Herr Dr. Hoffmann, Professor.
- Dr. Jaekel, Professor.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Kallius, Professor.
- Dr. Kochmann, Privatdozent.
- Dr. Kuhnert, Direktor d. Kgl. Univ.-Bibl.
- Dr. Leick, Gymnasial-Oberlehrer.
- Dr. Loeffler, Geh. Rat.
- Loeper, Rentier.
- Dr. Mangold, Privatdozent.
- Dr. Mie, Professor.
- Dr. Milch, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Müller, Professor.
- Naumann, Diplom-Ingenieur.
- Dr. Nigmann, Assist. am zoolog. Institut.
- Ollmann, Justizrat.
- Dr. Payr, Professor.
- Dr. Peiper, Professor.
- Dr. Peter, Professor.
- Dr. Philipp, Privatdozent.
- Dr. Posner, Professor.
- Dr. Rehmke, Professor.
- Dr. Ritter, Professor.
- Dr. Römer, Professor.
- Dr. Roth, Professor.
- Dr. Scholtz, Professor.
- Schorler, Kaufmann.
- Dr. Schultze, Geh. Rat.
- Dr. Schultze, Professor.
- Dr. Schulz, Geh. Rat.
- Schünemann, Professor.
- Dr. Schütt, Professor.
- Dr. Starke, Professor.
- Dr. Steyrer, Professor.
- Dr. Streif, Assistent am zoolog. Institut.
- Dr. Strecker, Professor.
- Dr. Stüwe, Assist. am botan. Institut.

Greifswald: Herr Dr. Thomé, Geh. Rat.
- Dr. Vahlen, Professor.
- Dr. Voss, Privatdozent.
- Dr. Weismann, Geh. Rat.
- Wentzell, Brauereidirektor.

Stettin: - Winckelmann, Professor.

Vorstand für 1910.

Professor Dr. Bleibtreu, Vorsitzender.
Professor Dr. Strecker, Schriftführer.
Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Peter, Redakteur der Vereinszeitschrift.
Dr. Herweg, Bibliothekar.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1909.

Einnahmen.

Bestand von 1908	175,50	Mk.
Beitrag von 59 Mitgliedern	295,—	„
Beihülfe Sr. Exzellenz des Herrn Kultusministers	300,—	„
Sparkassen-Einnahmen	4,96	„
Verkauf der Vereinsschrift	37,20	„
	812,66	Mk.

Ausgaben.

Herstellung der Vereinsschrift, einschliesslich Kosten für Binden, Versenden, Porto etc. .	428,80	Mk.
Inserate etc.	56,—	„
Bedienung	46,—	„
	530,80	Mk.

Einnahmen	812,66	Mk.
Ausgaben	530,80	„
Bestand	281,86	Mk.

Sitzungsberichte.

Sitzung vom 13. Januar 1909.

Die Kassenrevisoren erstatteten Bericht. Auf ihren Antrag wurde dem Kassierer Decharge erteilt und ihm der Dank des Vereins ausgesprochen. Darauf sprach Herr Diplom-Ingenieur Hans Naumann über: „Die Malz- und Bierbereitung in chemisch-technologischer Betrachtung vom Standpunkt eines Praktikers.“ Gleichzeitig lud er zu einer Besichtigung der Herkules-Brauerei ein.

„Meine Herren! Wir wollen uns heute mit der Malz- und Bierbereitung beschäftigen. Alle Welt trinkt Bier, alle Welt redet über's Bier, am meisten wenn es nichts taugt, ist aber auch des Lobes voll, wenn es gut geraten. Die Wenigsten haben sich aber einmal mit der Herstellung des Bieres vertraut gemacht; selbst die akademische Jugend, die sich doch sonst ganz intensiv mit dieser Materie befasst, versagt hie und da, wie uns folgender kleiner Vorfall bestätigt: Herr Professor Rassow in Leipzig, ein bekannter Dozent der chemischen Technologie fragte einen Herrn: „Herr Kandidat, wie bereitet man Bier?“ „Man nimmt Gerste“ „und dann?“ „Wasser“ „Gut! und was noch?“ „Hopfen“, „Was geschieht weiter?“ „Man kocht dies zusammen“, „Ja, dann erhalten Sie eine reelle, dicke Gerstensuppe, aber kein Bier!“

Die einfache Frage: „Was ist Bier?“ löst die lakonische Antwort aus: ein aus gemälzter Gerste, Hopfen, Wasser und Hefe bereitetes Getränk.

Wenden wir uns nun diesen Rohmaterialien zu: Gerste, Hopfen, Wasser und Hefe.

Zunächst der Gerste:

Es ist Oktober: Wagen auf Wagen, schwer beladen, passieren unaufhörlich das Tor der Brauerei, rasseln vor das Mälzereigebäude und werden hier in dem Gerstenrumpf entleert. Elevatoren und Transportschnecken befördern die Gerste auf die Böden. Sinnend und sorgenvoll schaut der Fachmann in dieses Leben und Treiben: Wie wird sich die diesjährige Gerste vermälzen? wird auch dies Jahr die Mühe und Arbeit belohnt werden durch die Güte des Endproduktes, — des Bieres? Nicht schablonenmässig ist die Arbeit des Mälzens, sondern dem jedesmaligen Charakter der zu verarbeitenden Gerste anzupassen. Der praktische Brauer prüfte bisher seine Gerste nach äusseren Merkmalen: volles lichtfarbenes, trockenes Korn — und bitter war er oft enttäuscht, wenn sich eine gut aussehende Gerste herzlich schlecht vermälzte, während eine unscheinbare gelbliche, glasige Gerste gute Resultate gab. Resigniert seufzt dann der Brauer: „der Schein des guten Aussehens hat mich betrogen." Es ging ihm so, wie einem Laien, der sich durch nachgeahmtes Edelmetall, durch gefälschte Nahrungs- und Genussmittel, Geheimmittel, und manches andere teure und wertlose Zeug täuschen liess. — Indess gibt die Wissenschaft dem Chemiker Mittel in die Hand, derartig minderwertige Gegenstände in ihrem wahren Licht zu zeigen. Die Chemie lehrt den Schein zu unterscheiden von dem Sein. Sagt man nicht von einem rotwangigen, wohl beleibten Menschen, wie auch von einem lichtfarbigen, dickbauchigen Gerstenkorn: „Sind die aber gesund!" und doch hat vielleicht der Arzt mit Hilfe seiner chemischen und physikalischen Untersuchungsmethoden eine innere Krankheit an ihm festzustellen vermocht, gerade so, wie der Chemiker nach beendeter Analyse konstatiert, dass das gute Aussehen der Gerste in diesem Falle eine glatte Täuschung war.

Die Ansprüche, die wir heute an eine gute Braugerste stellen, sind: 1. geringer Wassergehalt 12—13 %; 2. geringer Eiweissgehalt 9—10 %; 3. geringer Spelzenanteil 8—9 %; 4. hoher Stärkegehalt ca. 68 %; 5. hohes hl-Ge-

wicht, 69—73 Kilogramm; 6. eine gute Keimfähigkeit 97 bis 100%; 7. gleichmässige, vollkörnige Gerste, d. h. solche Gerste, welche durch Siebe von 2.2 bis 2.5 Millimeter Schlitzweite nach intensivem Schütteln nicht mehr hindurchfällt; 8. ist es selbstverständlich, dass die Gerste eine gesunde Farbe hat, unberegnet, Geruch- und Auswuchsfrei ist. Eine solche Gerste wird niemals beim Vermälzen Schwierigkeiten machen. Derartige Anforderungen wirken auf die Landwirtschaft erzieherisch, denn man ist imstande, einerseits durch entsprechende Düngung, und anderseits durch die richtige Rassenwahl in der Aussaat und den Fruchtwechsel auf dem zu bestellenden Boden, vorzügliche Malzgerste zu produzieren. Als feine Gerstenrassen nenne ich: die Hannagerste, die Chevalliergerste, die Imperialgerste — es gibt deren eine ganze Reihe.

Wie bereits aus meinen Ausführungen hervorgeht, ist eine Gerste um so wertvoller, je geringer der Eiweissgehalt derselben ist, denn man hat konstatiert, eine Gerste ist um so reicher an Stärke, je weniger Eiweiss sie hat. So wie die Chemie bei Feststellung des Wertes von allerlei Dingen im täglichen Leben eine praktische Rolle spielt, so ist sie nunmehr dem modernen gut geleiteten Brauereibetrieb geradezu unentbehrlich; sie schaltet das alte Sprichwort aus: „Backen und Brauen gerät nicht immer.“ Die Herstellung eines tadellosen, bekömmlichen Bieres war früher nicht sicher gestellt, nicht gewährleistet. Mit positiver Gewissheit bestimmt heute der Fachmann in der Mälzerei, im Sudhaus, im Gärkeller, im Lagerkeller, die den Rohstoffen anzupassende Verarbeitung.

Nun zum Hopfen. Die Beurteilung des Hopfens ist nicht leicht; man setzt dabei eine langjährige Übung voraus. Man fordert: gut getrocknete, naturfarbene aromatische Ware mit hohem Lupulingehalt und einem feinen Bouquet. Oft kommt es vor, dass man minderwertiger, braunfleckiger Ware durch Schwefeln ein frisches Aussehen verleiht. Mit Leichtigkeit lässt sich dies aber durch reduzierenden Wasserstoff und Bleiacetat nachweisen.

Das Brauwasser: Warum ist denn das Münchener Bier so gut? Das kommt gewiss vom Wasser? so hört man manchen fragen. Gewiss, die Qualität des Wassers ist einer der Hauptfaktoren, nur schiesst das Publikum in seiner Wertschätzung des Brauwassers manchmal übers Ziel. Wir wissen, dass das kristallklare Wasser eine recht beträchtliche Menge von Salzen in löslicher Form enthalten kann. Die Qualität und die Menge dieser Wasserbestandteile bedingen die Verschiedenheit seiner Eigenschaften. Die meisten Anforderungen, die man an ein gutes Trinkwasser stellt, stellt man auch an ein gutes Brauwasser. Man verlangt von ihm eine gewisse Härte, d. h. ein gewisses Mass von Kalk und Gips, weder zuviel noch zu wenig. Nicht jedes an und für sich gute Wasser eignet sich gleich gut für jede herzustellende Biersorte; Geschmack und Farbe des Bieres können vom Wasser beeinflusst werden. Aber auch die Haltbarkeit des Bieres wird durch minderwertiges Wasser verringert. Man trifft daher für Brauzwecke auf Grund der chemischen und bakteriologischen Wasseruntersuchung unter verschiedenen Wassern eine geeignete Auswahl. Sehr ungern gesehen sind beim Trink- wie beim Brauwasser reichliche Mengen organischer Substanzen tierischer oder pflanzlicher Herkunft. Derartige Wasser gehen leicht in Fäulnis über oder werden durch Entwicklung von Bakterien ungesund.

So muss der Fachmann mit peinlichster Sorgfalt alle seine Rohprodukte prüfen, selbst die Luft nimmt man jetzt nicht mehr so unbesehen von der Natur in Kauf. „Das ist denn aber doch die Höhe der Skepsis!“ wird mancher denken. Später aber werden wir sehen, dass die kleinsten in der Luft schwebenden Lebewesen auch dem Biere Verderben bringen können, gerade so, wie sie unsere anderen Nahrungsmittel und selbst die menschliche Gesundheit zu zerstören imstande sind. Aber gerade hier muss die Beurteilung dem durchgebildeten Fachmann überlassen bleiben, der den Grad bestimmt, in welchem die Luft verunreinigt ist und dann Abhilfe schafft; für alle andern ist es eben weiter nichts als — Luft.

Nachdem wir so in grossen Zügen die Rohmaterialien selbst gestreift haben, wenden wir uns ihrer Bearbeitung zu.

Die Malzbereitung. Meine Herren, wenn Sie ein Gerstenkorn in die Erde stecken, dann keimt es aus. Es entwickelt einen Wurzelkeim, ein sogenanntes Würzelchen, das nach unten strebt und einen Blattkeim, welcher sich unter der Spelze hinschiebt und eines Tages dieselbe durchbricht, um dann über der Erde als grünes Blättchen zu erscheinen. Auch in der Mälzerei lassen wir die Gerste keimen und wachsen. Grosse Weichen nehmen die Gerste auf in Mengen von über 100 Ztr. und führen ihr das nötige Wasser zu. Weichen sind grosse trichterförmige, eiserne Behälter, die mit Armaturen und Leitungen versehen sind, durch welche das Wasser und auch die komprimierte Luft eintreten können; letztere ruft durch eigenartige Anordnungen in den Weichen eine Umlagerung und ein intensives Waschen des Weichgutes hervor. Nachdem die Gerste während mehrerer Tage das für das Waschen notwendige Wasser aufgenommen hat, wird sie „ausgeweicht“ d. h. auf die Malztenne gebracht, wo sie auskeimt. Ganz wie in der Natur, so bilden sich hier Wurzelkeim und Blattkeim. Daneben laufen noch Prozesse höchst verwickelter und interessanter Natur, die sich im Korninnern abspielen. Sie beruhen auf der Tätigkeit der Enzyme, gewisser Eiweissstoffe, deren Existenz mit dem Leben der Pflanze beginnt. Die bekanntesten sind: die Diastase, welche die Polysaccharide bis zu den Monosacchariden spaltet, die Cytase, welche die Cellulosezellen des Kornes löst und die Peptase, welche die Eiweissstoffe abbaut. Das Gerstenkorn ist zu einer Stätte emsiger, geheimnisvoller Arbeit geworden, die sich nur dem Eingeweihten offenbart. Schon hier greift der Fachmann ein, wenn es sich darum handelt, besondere Vorzüge seines Bieres zu erzielen; wissen wir doch, dass die bekannte kompakte Sahne auf dem Bier lediglich aus Eiweissstoffen besteht.

Während nun auf dem Felde der Keimungs- und Wachstumsprozess bis zur fertig ausgebildeten Pflanze sich vollzieht, hat der Fachmann das Wachstum der Gerste auf

der Tenne vollständig in seiner Hand; er kann durch geeignete Manipulationen den Wurzel- oder den Blattkeim forcieren und zu geeigneter Zeit, meist nach 8—10 Tagen, gebietet er dem Wachstum Halt, indem er das Keimgut buchstäblich „aufs Trockene setzt". Das Keimgut ist nun zu einer mehligen Masse gelöst und heisst Grünmalz. Dieses Grünmalz wird auf die Darre gebracht, wo ihm durch heisse, trockene Luft alle Feuchtigkeit entzogen wird, die Würzelchen schrumpfen zusammen und fallen ab, sie ergeben die bekannten Malzkeime, die als eiweissreiches Viehfutter sehr geschätzt sind. Das vorher weiche Grünmalz wird nun hart und knusprig und erhält nach den zum Schluss angewendeten Temperaturen einen mehr oder weniger starken aromatischen Geschmack und Geruch. Das so erzielte Produkt heisst Malz. Es ist eine Dauerware und wird nunmehr auf den Böden der Brauerei gelagert, um es je nach Bedarf zur Verarbeitung heranzuziehen.

Jetzt gelangen wir in das Sudhaus. Nachdem das Darrmalz auf den Schrotmühlen zerkleinert worden ist, wird es hier mit Wasser gemischt und heisst dann Maische.

Durch ganz allmähliche, gewissen Regeln folgende Temperatursteigerungen wird die Diastase in den Stand gesetzt, die Malzstärke zu verflüssigen und in Maltose, Dextrin und Maltodextrin zu verwandeln. Dieser Vorgang spielt sich bei den Temperaturen von 68—70° Celsius ab. Auch auf den Abbau der Eiweissstoffe arbeitet man in gegebenen Fällen hin; das eiweissabbauende Enzym arbeitet bei einer Temperatur von 50° Celsius, man nennt diesen Vorgang das Peptonisieren. Ich möchte noch darauf hinweisen, dass nie die ganze Maische gekocht werden darf, sondern nur eine Teilmaische, denn sonst würde man ja die bereits angeführten Enzyme töten; ihre Lebensgrenze liegt bei 76 bis 78° Celsius. Das Wasser entzieht nun dem Malz alle löslichen Extraktivstoffe; die Flüssigkeit nennt man Würze. Sie ist je nach dem Röstgrad des Malzes hell oder dunkel, mehr oder weniger aromatisch. Sie ist noch stark enzymhaltig und wegen ihrer Heilkraft

allgemein bekannt. Das Trennen der Würze von dem Rückstand nennt man Abläutern und den Rückstand selber die Treber, ein begehrtes Viehfutter für Milchkühe. Die abgeläuterte Würze wird mit Hopfen versetzt und einige Stunden gekocht. Dann ist das heisse Bier fertig. Monate stehen ihm noch bevor, ehe es seiner Bestimmung, dem Getrunkenwerden, entgegengeht.

Sinnreiche Apparate, Meisterwerke der modernen Technik kühlen nun das kochende Bier innerhalb kurzer Zeit auf ca. 6^0 Celsius herab. In dünner Fläche rieselt das Bier über diese Apparate, durch deren Inneres das von der Eismaschine gekühlte Wasser zirkuliert. In den Raum selbst bläst man gekühlte und filtrierte Luft ein, damit das Bier den für die Gärung erforderlichen Sauerstoff aufnehmen kann. Nun gelangt das abgekühlte Bier in den Gärkeller. In Reihe und Glied stehen da die Bottiche, in denen es gärt. Denn Sie wissen, meine Herren, was sich klären soll, muss gären. Dies geschieht mit Hilfe von Mikroben; in diesem Falle ist es die spezifische Bierhefe, Sacharomyces cerevisiae. Man züchtet die Hefe zunächst im Laboratorium von einer Zelle ab und zieht dann grössere Reinkulturen. Die Hefe spaltet den Malzzucker in Alkohol und Kohlensäure; der Alkohol ist das berauschende, die Kohlensäure das prickelnde, erfrischende Prinzip des Bieres.

Es ist Aufgabe eines modernen Betriebes, stets vollkommen reine Gärungen zu halten, d. h. das Auftreten anderer Organismen als der spezifischen Bierhefe zu verhindern. Bekanntlich enthält die Luft zahlreiche Mikroben, für sie ist die Bierwürze, die Malzzucker und Eiweiss enthält, eine leckere Speise. Wir wissen, dass sich in der Luft all die Gärungserreger der natürlichen Wein-, Obst- und Essiggärung vorfinden. Die Infektionsgefahr ist somit eine hohe. In staubiger Luft ist die Keimzahl besonders gross. Die Einrichtungen eines modernen Gärkellers sind derart gestaltet, dass man die Keimzahl auf ein Minimum reduzieren kann. Die Luft wird ständig durch einen Exhaustor angesogen und durch ein Kühlsystem, das mit

der Eismaschine verbunden ist, scharf abgekühlt. Warme Luft kann bekanntlich mehr Wasserdampf aufnehmen, als kalte. Die Folge ist, dass sich Wasser in kleinen Bläschen ausscheidet, die sich in Form von Reif auf dem Kühlsystem niederschlagen und mit ihnen die in der Luft enthaltenen Keime. Nachdem nun noch die Luft ein grosses Wattefilter passiert hat, ist sie als völlig steril anzusprechen.

Kein geringerer als Pasteur, dessen Namen die ganze Welt kennt, war es, der uns zuerst über diese Luftempfindlichkeit der Bierwürze aufklärte. Er hat es der Mühe wert gehalten, dieses Thema jahrelang zu bearbeiten. Nach Pasteur haben sich noch eine grosse Anzahl anderer Gelehrte mit der Frage der durch Mikroorganismen hervorgerufenen Bierkrankheiten beschäftigt. Das praktische Resultat aller dieser Forschungen ist folgendes: Wir kennen die Ursachen der Bierkrankheiten und können sie verhüten. Meine Herren, es gibt Menschen, die gut aussehen, die ihre Standespflichten in zufriedenstellender Weise erfüllen, die aber trotzdem eine gewisse Disposition für bestimmte Krankheiten haben, von denen sie auch befallen werden, sobald sich die ihnen günstigen Verhältnisse ändern. Andererseits gibt es auch wieder Menschen, die nur durch ganz besonders widrige Umstände krank werden, die nur dann Schaden an ihrem Leibe nehmen, wenn ihnen ein Stein auf den Kopf fällt, oder wenn sie überfahren werden. Ebenso ist es mit dem Bier. Aus manchen Gersten, die unvorsichtig bearbeitet wurden, stellt man Malze und dann Bierwürzen her, die eine gewisse Neigung für Infektion haben, andererseits aber gibt es wieder solche, die selbst unter den widrigsten Umständen immun sind. Wie wir aber bereits kennen gelernt haben, liegt es in der Hand des Fachmanns bereits in der Mälzerei, als auch im Sudhaus, die Zusammensetzung der Würzen an Maltose, Maltodextrin, Dextrin, mehr oder minder abgebauten Eiweissstoffen zu regeln.

8—10 Tage dauert die Gährung unter gewöhnlichen Umständen; dann kühlt man das Bier bis auf ca. 3° C. ab

und schlaucht es in den Lagerkeller. Hier liegen grosse Lagerfässer, Fass an Fass und Fass über Fass, alle gefüllt mit dem edlen Nass, bei sehr niedriger Temperatur, zumeist in der Nähe des Gefrierpunktes, und harren der Klärung, der Reifung und schliesslich der Konsumierung. In der mehrmonatlichen Ruhe des Lagerkellers reinigt sich das Bier von seinen trübenden Bestandteilen, es klärt sich, es verbessert seinen Geschmack, es altert, reift, es vergärt zu Ende und sättigt sich mit der prickelnden Kohlensäure.

Dann, wenn seine Zeit gekommen ist, wird es von den Lagerfässern mit umfangreichen, teuren Apparaten blitzklar auf die Transportfässer bezw. auf die Flaschen gebracht, in denen es seinen Gang zum Wirt bezw. Biertrinker antritt.

Mit dem Bier soll man es halten, wie mit einem Delinquenten, wenn dieser zu seinem letzten Gang die Zelle verlässt, dann wird er ohne Aufenthalt vom Leben zum Tode befördert. Wenn das Bier auf dem Bierwagen seinen Weg antritt, so soll man es bald seiner Bestimmung entgegenführen. So ist es am bekömmlichsten. Wohl ist ein gutes Bier recht lange haltbar — enthält es doch von Hause aus Stoffe, die es konservieren, den Alkohol und die Kohlensäure. Wie ich Ihnen vorhin erzählte, bildet die Hefe aus dem Zucker Alkohol und Kohlensäure; sie sind gewissermassen Auswurfstoffe der Hefe, Stoffwechselprodukte der Hefe, sogenannte Hefengifte, die der Weiterentwicklung der Hefe ungünstig sind, und somit einer Trübung entgegenarbeiten. Gesund muss das Bier sein und dieses kann nur erreicht werden durch Verarbeitung tadelloser Materialien nach einer rationellen und fehlerfreien Arbeitsweise.

Der Gehalt des Bieres an effektiven Extraktivstoffen beträgt 4—10 % je nach der Art des Bieres. Der Alkoholgehalt ist ein sehr mässiger, 3—4 %. Meine Herren! Auf dem Gebiet der Alkoholfrage herrscht heute eine grosse Verwirrung, eine offene Irreführung der Meinungen, eine krankhafte Sentimentalität, die ihresgleichen sucht. Dr.

med. Fr. Hueppe-Prag äussert sich dazu: „Die Worte Alkohol und Alkoholismus sind heute geradezu zu einem Popanz geworden, um den Leuten gruselig zu machen und um sie über die wirklichen Verhältnisse hinwegzutäuschen.“ Mässigkeit ist hier wie überall der goldene Mittelweg: Ein Gläschen in Ehren! Die deutschen Biere sind so vorzüglich, so hygienisch — leben wir doch im Zeitalter der Naturwissenschaften, deren Errungenschaften wir auf Schritt und Tritt begegnen.

Sie sind das nährende Blut, das Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft wie mit tausend Adern und Äderchen durchdringt und mit frischer Lebenskraft versorgt; es konnte und durfte ein so grosser Industriezweig wie die deutsche Bierbrauerei nicht unberührt davon bleiben, denn jedes Organ, das sich der Blutzirkulation verschliesst, steht nicht mehr in Verbindung mit dem Gesamtorganismus und stirbt ab.

Sitzung vom 3. Februar 1909.

Herr Prof. Dr. Milch sprach über das Vorkommen der Diamanten mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens in Deutsch-Südwestafrika. Der Vortragende gab zunächst einen Überblick über die mineralogischen Eigenschaften der Diamanten und besprach sodann ihr Vorkommen in Deutsch-Südwestafrika. Diamanten von $^1/_5$—$^3/_4$ Karat (1 Karat = 205 Milligramm) wurden bisher in einem halbmondförmigen Streifen nachgewiesen, der südlich von Lüderitzbucht beginnt und nördlich bei Anichab das Meer erreicht; die Breite des Streifens wechselt, die grösste Längenausdehnung beträgt etwa 750 km. Die Diamanten finden sich an der Oberfläche der dieses Gebiet zusammensetzenden Dünen- und Wüstenbildungen bis zu 30 cm hinab; sie treten hier zusammen mit kleinen Achaten und anderen Halbedelsteinen in einem wesentlich aus Quarzkörnern bestehenden Sand auf und werden nach Absieben des feinen Sandes aus dem gröber körnigen Rückstand herausgesucht. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Bezirksgeologen Dr. Lotz konnte

der Vortragende Proben von diesen Diamanten und dem Sande, in dem sie auftreten, der Versammlung vorlegen. Die Diamanten finden sich hier nicht am Orte ihrer Entstehung, sondern sind durch Wasser von ihrer eigentlichen Heimat hierher geschafft (sekundäre Lagerstätte technisch auch als Edelsteinseife bezeichnet); von den drei wichtigen Produktionsgebieten von Diamanten sind zwei, Vorderindien und Südbrasilien, gleichfalls Seifen, nur in den wichtigsten Lagerstätten von Südafrika, Kimberley, Pretoria, finden sich die Diamanten in einem basischen (Kieselsäure-armen, Magnesia-reichen) Eruptivgestein, in dem sie entstanden sind. Der Vortragende schilderte diese Lagerstätten zum Vergleich mit dem Vorkommen in unserer Kolonie und kam zu dem Ergebnis, dass unsere Kolonie jedenfalls einen wertvollen Schatz in der Diamanten-Lagerstätte besitzt, auch wenn sich die Hoffnung, die Diamanten anstehend, in ihrem Muttergestein zu finden, nicht erfüllen sollte.

Sitzung vom 5. Mai 1909.

Herr Privatdozent Dr. E. Mangold sprach über „Altes und Neues vom Hühnermagen und seiner Funktion.“ Der Hühnermagen beansprucht insofern historisches Interesse, als schon um 1750 Untersuchungen daran ausgeführt wurden, die die Grundlage der modernen Physiologie der Verdauung bildeten. Viele körnerfressenden Vögel besitzen in ihrem Kropf, einer sackartigen Erweiterung der Speiseröhre, ein Reservoir für das verschluckte Futter, das erst allmählich durch den Drüsenmagen in den Hauptmagen oder Muskelmagen weitergegeben wird. Es hat hier eine völlige Trennung des Magens in denjenigen Teil, der den sauren Verdauungssaft liefert, den Drüsenmagen, und einen mechanischen wirksamen Abschnitt, den Muskelmagen, stattgefunden, und der Muskelmagen hat anstelle des zahnlosen Schnabels die Zerkleinerung der Körner übernommen. Die in diesem Muskelmagen nie fehlenden Steinchen hatten die älteren Forscher zu der naiven Anschauung geführt, dass sich

diese Tiere von Steinchen ernähren könnten, nur stritt man sich darüber, ob die Steinchen einfach zermalmt oder durch einen besonders kräftigen Saft aufgelöst würden. Der erste, der die erstaunlichen Leistungen des Muskelmagens näher untersuchte, war der Herr von Reaumur, der Erfinder seines Thermometers. Er fand, dass im Magen von Truthühnern Glaskugeln, die seinem eigenen Körpergewichte stand hielten, in kurzer Zeit zu feinem Staube zerrieben, und dass starke Eisenröhren plattgedrückt und verbogen wurden. Mit 24 Wallnüssen wurde ein Truthahn neben anderem Futter an einem Tage fertig, und in seinem Magen fanden sich nur noch die Trümmer einiger Schalen. Wenn aber Getreidekörner in widerstandsfähigen Metallröhren verabfolgt wurden, so blieben sie im Magen unverletzt. Einen wichtigen Fortschritt brachten dann die Versuche des Abtes Spallanzani, der seine Truthühner auch Fleisch und Brot in solchen Metallröhren oder durchlöcherten Messingkapseln verschlucken liess; er konnte die völlige Auflösung der Nahrungsmittel im Magen feststellen und lieferte so den Nachweis einer chemischen neben der mechanischen Verdauung, die unter Beihülfe der Steinchen durch die quetschenden Bewegungen des Muskelmagens erfolgt. Diese Bewegungen eingehender zu studieren, blieb der neuesten Zeit vorbehalten, denn die Methode der älteren Forscher, den Bauch aufzuschneiden und sich den Magen direkt zu betrachten, hatte zu keinem Ergebnis geführt; der Magen steht dann nämlich still und nimmt seine Tätigkeit von neuem erst auf, wenn die Bauchhöhle wieder geschlossen wird. Dem Vortragenden gelang es nun, mittels der bereits von anderen angewendeten Ballonsondenmethode, die rhythmischen Bewegungen des Hühnermagens und auch ihre Abhängigkeit vom Nervensystem genauer zu analysieren. Durch Kombination mit mancherlei anderweitigen Untersuchungen liess sich feststellen, dass sich bei jeder der einander in regelmässigem Rhythmus folgenden Magenbewegungen immer beide Muskelpaare, aus denen der Hühnermagen besteht, nacheinander zusammen ziehen.

Zuerst bringen die sackartigen Zwischenmuskeln durch ihre Kontraktion den Inhalt in die Hauptmagenhöhle zwischen die viel kräftigeren, fleischigen Hauptmuskeln, deren nun einsetzende Kontraktion die Zerquetschung der Körner zwischen den Steinchen und der harten Innenhaut des Magens besorgt. Alle 20 Sekunden etwa beginnt die Magenbewegung von neuem, doch kann sich der Rhythmus unter gewissen Bedingungen auch beschleunigen oder verlangsamen. Experimentell lässt sich beispielsweise eine starke Verlangsamung herbeiführen, wenn man den einen oder beide Lungenmagennerven, die vom Gehirn her kommend in das den Muskelmagen umspinnende Nervengeflecht eintreten, durchschneidet, während die elektrische Reizung dieses Nerven Beschleunigung verursacht. Ferner passt der Magen seine Tätigkeit sehr genau den an ihn gestellten funktionellen Anforderungen an. Im Hungerzustande wird der Rhythmus beträchtlich verlangsamt, nach reichlicher Fütterung dagegen stark beschleunigt. Ja, selbst die Art des Futters beeinflusst die Bewegungen, wie neuere, gemeinsam mit cand. med. Felldin ausgeführte Versuche ergaben; bei weichem Futter, das keiner mechanischen Zerkleinerung mehr bedarf, arbeitet der Magen in langsamem Rhythmus, während sich dieser umsomehr beschleunigt, je härteres Futter gereicht wird.

Ein die Ausführung der beschriebenen Versuche ausserordentlich erleichterndes Moment liegt in der sogenannten Hypnose, in die sich die Hühner, wie viele andere Tiere, leicht versetzen lassen. Wenn man ein Huhn plötzlich auf den Rücken legt und noch einen Augenblick festhält, so tritt eine völlige Hemmung aller Bewegungen des Tieres ein, sodass man es wie einen leblosen Körper an einem Fusse hochheben kann, ein Versuch, den der Vortragende zum Schlusse noch ausführte, wonach auch das Schreiben der Magenkurven demonstriert wurde.

Sitzung vom 9. Juni 1909.

Herr Prof. Dr. G. W. Müller sprach über die Atmung der Landasseln. Die Landasseln bilden eine artenreiche

Gruppe, zu der unsere Keller- und Mauerasseln gehören. Bei Greifswald kommen neun Arten dieser Gruppe vor. Sie gehören zu den Krebsen, und zwar zu den Isopoden, sind also Tiere, deren Vorfahren das Wasser verlassen haben, zum Landleben übergegangen sind. Im allgemeinen sind bei Tieren, die einen gleichen Wechsel des Aufenthaltsortes durchgemacht haben, neue Atmungsorgane entstanden; die Kiemen sind verschwunden, lungenartige Gebilde haben ihre Rolle übernommen. Nicht so bei den Landasseln. Bei ihnen finden wir die Kiemen der wasserbewohnenden Vorfahren (die Innenäste gewisser Gliedmassen) in wenig veränderter Form wieder. Dieselben sind stets von Flüssigkeit umspült, auch führen die Tiere im Wasser ganz ähnlich fächelnde Bewegungen aus, wie es die wasserbewohnenden Isopoden zum Zweck der Atmung tun. Danach sollte man glauben, dass die Landasseln auch längere Zeit im Wasser leben könnten; doch ist das nicht der Fall. Sie gehen in gewöhnlichem Wasser nach wenigen Stunden, in stark durchlüftetem fast ausnahmslos nach 1—2 Tagen zu Grunde. Dagegen bleiben sie in einer stark verdünnten Dextrinlösung bei starker Durchlüftung über 3 Tage am Leben, womit der Nachweis geliefert ist, dass die Atmung durch gelösten Sauerstoff aufrecht erhalten werden kann. Wenn sie trotzdem in sauerstoffreichem Wasser zu Grunde gehen, so beruht das darauf, dass Wasser auf die Kiemen schädigend wirkt. Die Flüssigkeit, welche die Kiemen umspült, ist nicht, wie man bisher annahm, Wasser, das von aussen an die Kiemen herantritt; das beweist schon ihre basische Reaktion, sondern das Sekret gewisser Drüsen. Ausser den Innenästen beteiligt sich noch der Enddarm an der Atmung, indem er sich rhytmisch mit dem erwähnten Drüsensekret füllt, ferner bei wenigen Arten Teile der Aussenäste. Dagegen haben die sogenannten weissen Körper nichts mit der Atmung zu tun.

Sitzung vom 7. Juli 1909.

Herr Prof. Dr. Mie sprach über die elektrischen Entladungen in Gasen.

Sitzung vom 10. November 1909.

Herr Professor Jaekel sprach über Bau und Entstehung der Gliedmassen der Wirbeltiere und legte dabei die Ergebnisse seiner diesbezüglichen Forschungen an der Hand zahlreicher Lichtbilder vor, bei denen das neue Epidiascop des geologischen Instituts zum erstenmal Verwendung fand. Der Redner erläuterte zunächst die Grundform des Gliedmassenskeletts bei den Vierfüsslern und deren mannigfaltige Umformungen, wo sie zum Fliegen oder Schwimmen benutzt werden. Aus den im letzteren Falle einwirkenden Faktoren erklärte er auch den Bau der paarigen Fischflossen, die den Armen und Beinen der Vierfüssler entsprechen. Im zweiten Teile seines Vortrages besprach der Redner dann die verschiedenen Theorien über die Entstehung der Gliedmassen und zeigte, dass Fuss und Flosse auf die gleiche Grundform, eines einheitlichen Stammstückes (Oberarm, Oberschenkel Peripterygium) einen davon ausgehenden Hauptstrahl (Ulna, Fibula, Metapterygium) und einen vorderen Nebenstrahl (Radius, Tibia, Propterygyum) zurückzuführen sei. Von letzterem ressortiert der erste Finger (Daumen, grosse Zehe), von ersterem die übrigen Finger. Zum Schluss wies der Redner darauf hin, dass sich auch die Fussform der Gliedertiere auf das gleiche Schema zurückführen lasse, indem auch bei ihnen ursprünglich ein einfacher Basipodit und zwei von ihm ausgehende Strahlen, der kleinere Exopodit und der grössere Endopodit vorhanden seien.

Herr Professor Müller berichtete über einen Fund von Cysticercus longicollis, einer proliferierenden Finne, die in der Feldmaus vorkommt.

Sitzung vom 8. Dezember 1909.

Es fand zunächst die Wahl des Vorstandes für das Jahr 1910 statt. Die bisherigen Vorstandsmitglieder wurden wiedergewählt.

Herr Professor Römer sprach über Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit.

Über die elektrischen Entladungen in Gasen.

Von

Gustav Mie.

Während man sich noch vor nicht sehr langer Zeit in den scheinbar so ausserordentlich mannigfaltigen Erscheinungen der Entladungen in Gasen kaum zurecht finden konnte und eine grosse Anzahl verschiedener Entladungsformen unterschied, wie: Funken, kontinuierliche Glimmentladung, stille Entladung, Büschelentladung, Lichtbogen etc., zwischen denen sich schwer einfache Zusammenhänge feststellen liessen, weiss man durch die neueren Untersuchungen, dass diese alten Unterscheidungen ganz äusserlicher Natur sind, etwa so wie die älteste Unterscheidung in der Botanik zwischen Bäumen, Sträuchern, Kräutern, und dass es nur zwei Entladungsformen gibt, die wirklich ihrem Wesen nach verschieden sind, nämlich

1) Entladung mit kalten Elektroden: Glimmentladung,
2) Entladung mit glühenden Elektroden, zum mindesten mit glühender Kathode: Lichtbogenentladung.

Diese Entladungen können nun je nach der Ausgiebigkeit der Elektrizitätsquelle und nach der Grösse des im Entladungsstromkreis eingeschalteten Widerstandes kontinuierlich oder intermittierend sein, im letzten Fall können auch beide Entladungsformen abwechselnd auftreten. Ausserdem kann die Form der Elektroden der Entladung gelegentlich ein sonderbares Aussehen geben, wie bei der Spitzenentladung, doch ist im Wesen dabei nichts neues zu entdecken.

1. Die typische Form der Glimmentladung studiert man am besten an einer langen Geisslerschen Röhre. Man erkennt leicht, dass sie aus dem negativen Glimmlicht, das die Kathode umgibt, und der von der Anode aus sich nach der Kathode hin erstreckenden positiven Lichtsäule besteht, beide sind durch einen dunklen Zwischenraum, den äusseren oder Faradayschen Dunkelraum getrennt. Bringt man die beiden Elektroden einer Glimmentladung näher und näher zusammen, so verkürzt sich die positive Lichtsäule in demselben Masse, während die Leuchterscheinungen um die Kathode herum völlig ungeändert bleiben. Geht man mit der Anode in den Dunkelraum oder gar in das negative Glimmlicht hinein, so verschwindet die positive Lichtsäule ganz. Es kann also eine Glimmentladung geben, die nur in den Vorgängen besteht, welche sich durch das negative Glimmlicht anzeigen, es ist aber keine Glimmentladung möglich, in der diese Vorgänge fehlen, sie sind es, die das Wesen der Entladung ausmachen.

Das negative Glimmlicht besteht unter allen Umständen aus drei Schichten, die man besonders deutlich bei sehr niedrigen Gasdrucken beobachtet. Unmittelbar an der Kathode sieht man eine leuchtende Schicht, die das Kathodenmetall wie ein Mantel bekleidet, der Kathodenlichtsaum. In Luft hat der Lichtsaum eine rötliche Farbe. Aussen grenzt an ihn eine lichtlose dunkle Schicht von gleichmässiger Dicke, der Kathodendunkelraum (auch innerer oder Hittorfscher Dunkelraum genannt). Die äusserste Schicht, welche sich an den Kathodendunkelraum ansetzt, ist endlich der weit ausgedehnte bläuliche Lichtnebel, den wir speziell das Glimmlicht nennen. Die Schichten des Kathodenlichtes werden alle drei um so voluminöser, je niedriger der Gasdruck ist. Da nun ohne sie keine Glimmentladung eintreten kann, so drängt sich die Frage auf, was denn wird, wenn man den Raum für sie beschränkt. Am leichtesten lässt sich die Antwort auf diese Frage finden, wenn man ein nicht gar zu grosses Gefäss mit zwei Elektroden weiter und weiter evakuiert.

So lange der Platz für die Ausbildung der Kathodenvorgänge noch bequem ausreicht, geht die Entladung bei einer ziemlich niedrigen Spannung vor sich. Wenn man dafür sorgt, dass die Anode stets in dem Kathodenglimmlicht oder dem äusseren Dunkelraum sitzt und die Spannung zwischen der Kathode und der Anode misst, während eine Glimmentladung stattfindet, so findet man bei allen Graden der Verdünnung ungefähr denselben Wert von einigen hundert Volt, solange der Raum in dem Gefäss ausreicht, um das voluminöse Lichtgebilde aufzunehmen. Von dem Moment an aber, wo es an Platz zu fehlen beginnt, steigt die elektrische Spannung rapide, und wenn man weiter und weiter evakuiert, kommt man bald so weit, dass eine Spannung, welche aussen in der Luft grosse Funken hervorruft, noch nicht für die Entladung in dem evakuierten Raum ausreicht. Man erkennt auch hieran wieder, dass die Vorgänge um die Kathode herum das Wesentliche an der Glimmentladung sind.

Wenn es an Platz für die normale Ausbildung dieser Vorgänge fehlt, bekommen sie als Ersatz dafür durch die Wirkung der hohen Spannung eine besonders grosse Intensität, und infolgedessen haben sich die Entladungserscheinungen in hochevakuierten Gefässen als besonders wichtig für das Studium des eigentlichen Wesens der Kathodenvorgänge bei der Glimmentladung erwiesen. An einem hochevakuierten Gefäss beobachtet man beim Durchgang der Entladung nicht nur ein nebelhaftes Licht im Gase, sondern auch ein grünes Leuchten der Glaswand des Gefässes, besonders der Kathode gegenüber. Dieses Leuchten (Fluoreszenz) des Glases wird durch ganz dasselbe Agens hervorgebracht, welches in dem Gase das blaue weit ausgedehnte Glimmlicht erregt. Es lässt sich durch einfache Versuche streng beweisen, dass dieses Agens nichts anderes ist, als eine eigentümliche Strahlenart, welche von der Oberfläche der Kathode ausgeht. Man kann die schattenwerfende Wirkung fester Körper beobachten, die Absorption messen, die die Strahlen in verschiedenen Stoffen erfahren, und so fort. Sie zeigen ein

durchweg anderes Verhalten, als etwa Lichtstrahlen, sie erfahren beispielsweise niemals eine Brechung und werden nicht regelmässig reflektiert. Dagegen werden sie in einem elektrischen Felde und in anderer Weise auch in einem magnetischen Feld nach einfachen, quantitativ festzustellenden Gesetzen abgelenkt. Ferner erteilen sie Körpern, welche sie absorbieren, eine negative Ladung. Alle ihre Eigenschaften lassen sich nur auf eine Weise verständlich deuten, nämlich, wenn man annimmt, dass sie aus materiellen Partikelchen bestehen, welche in der Strahlenrichtung von der Kathode abfliegen, und zwar Partikelchen, welche eine negative Ladung besitzen. Durch quantitative Untersuchungen hat sich feststellen lassen, dass in allen Gasen und bei allen Kathoden, aus welchem Metall man sie auch herstellen mag, diese Partikelchen die gleichen sind. Es muss sich also um Teilchen handeln, die nicht an bestimmte Elemente gebunden sind, sondern die in allen chemischen Atomen vorkommen und sich von ihnen loslösen können. Man kann durch Messungen das Verhältnis aus der Ladung zu der trägen Masse eines solchen Partikelchens feststellen. Durch Vergleich mit dem entsprechenden Verhältnis für ein Wasserstoffion ergibt sich das interessante Ergebnis, dass die Partikelchen, welche die Kathodenstrahlen bilden, nur den 1800ten Teil der Masse eines Wasserstoffatoms haben. Ihr Atomgewicht ist also 0,00055, unendlich viel kleiner als das Atomgewicht irgend eines chemischen Elements. Um den universellen Charakter dieser Partikelchen auszudrücken, hat man ihnen den Namen Elektronen gegeben. Die Elektronen sind materielle Partikelchen, deren wesentliche Eigenschaft darin besteht, dass sie eine negative Ladung tragen; sie bilden kein neues chemisches Element, denn infolge der abstossenden Kräfte zwischen ihren starken elektrischen Ladungen ist es unmöglich, einen greifbaren Körper aus ihnen aufzubauen. An dem Aufbau der Materie nehmen sie nur in Verbindung mit positiven Partikelchen teil, von deren Ladung sie

neutralisiert werden, und mit denen zusammen sie die Atome bilden. Die Elektronen sind also keine Atome, sondern ein Bestandteil aller Atome. So wenig wir auch sonst noch vom innern Bau der Atome wissen, das eine ist sicher, dass sie eine sehr komplizierte Struktur haben und dass die Anordnung der Elektronen in ihnen von wesentlichem Einfluss auf ihre Eigenschaften ist.

In der Glimmentladung spielen die Elektronen die Rolle, dass sie infolge ihrer schnellen Bewegung in den Kathodenstrahlbahnen das primäre Agens sind, welches in dem Gase Jonen hervorbringt und es dadurch zu einem Leiter macht. Man hat sich das wahrscheinlich so zu denken, dass sie die Gasmoleküle, auf welche sie in heftiger Bewegung aufschlagen, in Jonen zerstossen. Ist einmal in dem Gase eine gewisse Zahl von Jonen vorhanden, so vermehren sich diese weiter durch „Jonenstoss", weil das elektrische Feld sie alle in rasche Bewegung setzt. Die Jonen, welche die Kathodenstrahlen in dem durch das blaue Glimmlicht bezeichneten Raumteil zuerst erzeugen, bilden also gewissermassen ein Stammkapital, mit welchem der elektrische Strom sofort wuchert. Jedenfalls ist das Gas in dem Gebiet des blauen Glimmlichtes und in dem benachbarten äusseren Dunkelraum ein recht guter Leiter. Ist die Entladungsbahn sehr lang, so bilden sich in ihr noch mehr Jonisierungszentren aus, wo unter dem Einfluss eines besonders starken Feldes die aus dem primären Jonisierungszentrum an der Kathode dahingewanderten Elektronen eine kräftige jonisierende Wirkung durch Stoss entfalten. Solche sekundären Jonisierungszentren sind die leuchtenden Teile der positiven Lichtsäule, ihre leuchtenden Schichten.

Da die Elektronen besonders befähigt sind, Jonen zu erzeugen, und da ferner die Elektronen nur von der negativ geladenen Kathode aus in Form der Kathodenstrahlen weggeschleudert werden, so ist es leicht zu verstehen, warum gerade die Kathode die Hauptrolle bei der Glimmentladuug spielt, und zwar in allen Gasen. Es bleibt nun aber noch die Frage zu erledigen, wie die Elektronen

an der Kathode freigemacht werden. Die Antwort hierauf hat das Studium des Kathodenlichtsaums gegeben. Wenn man in die Kathode Löcher bohrt, und hinter ihr ein grosses Gefäss anordnet, welches mit dem Entladungsgefäss nur durch diese „Kanäle" in der Kathode kommunisiert, so beobachtet man, wie zuerst Goldstein gefunden hat, dass der Lichtsaum sich durch die Kanäle hindurch in langen leuchtenden Streifen fortsetzt, welche senkrecht von der Kathode weggehen. Diese Lichtstreifen bezeichnen die Bahn einer zweiten Art von Strahlen, welche ebenfalls aus schnell fliegenden materiellen Teilchen gebildet werden, man nennt sie Kanalstrahlen. Die Kanalstrahlen bestehen aus positiv geladenen Partikelchen, deswegen fliegen sie nicht von der Kathode weg, sondern auf sie zu, und der Lichtsaum bezeichnet den Bereich ihrer Hauptwirksamkeit, ähnlich wie das blaue Glimmlicht den der Kathodenstrahlen. Auch für die Kanalstrahlen ist das Verhältnis der Ladung zur Masse bestimmt worden und daraus ihr Atomgewicht berechnet. Es hat sich stets das Atomgewicht des Gases ergeben, in welchem die Entladung vor sich geht, und dessen Licht auch die Kanalstrahlenteilchen selber aussenden. Positive Elektronen gibt es nicht. Die positive elektrische Ladung haftet an dem grossen Restatom, die negative an den Elektronen, aus beiden zusammen baut sich das ungeladene chemische Atom auf.

Die Entstehung der Kanalstrahlen ist leicht zu verstehen, da ja durch die Wirksamkeit der Kathodenstrahlen eine Menge positiver Jonen in dem die Kathode umgebenden Raum vorhanden sind, welche nun von der Kathode angezogen werden. Andererseits ist experimentell nachgewiesen, dass Kanalstrahlen ebenfalls das Gas jonisieren, durch das sie fliegen, und dass sie ausserdem aus einem festen Körper, auf den sie auftreffen, Elektronen loslösen. So schaffen die Kanalstrahlen die für die Kathodenstrahlen nötigen Elektronen und andererseits diese die für jene nötigen positiven Partikelchen. Beide Vorgänge halten sich gegenseitig in Gang und von ihnen aus werden in die ganze Entladungsstrecke die Jonen

gebracht, die den Grundstock bilden für die zur Entladung nötige weitergehende Jonisierung. Es ist klar, dass ehe die Glimmentladung einsetzt, schon eine Reihe von Vorgängen sich abspielen müssen, die schliesslich zur Ausbildung der Kathodenschichten führen. Da diese Vorgänge im einzelnen noch nicht erforscht sind, will ich hier nicht näher auf sie eingehen, natürlich handelt es sich im Wesentlichen immer um Jonenstosswirkungen.

2. Der Lichtbogenentladung oder der Entladung mit glühender Kathode fehlen die Kathodenschichten, welche die Glimmentladung charakterisiren. Ein glühender Körper wirkt schon an sich als Jonisator, so ist beispielsweise die Luft in der Nähe eines weissglühenden Platindrahtes gut leitend. Untersucht man die Erscheinung genauer, so findet man, dass ein weissglühender Körper eine grosse Menge von Elektronen ausschleudert, welche dann das umgebende Gas durch Stoss jonisieren. Diese Erscheinung wird praktisch verwertet in der Wehneltröhre, einem evakuierten Glasgefäss, in welchem als Kathode ein dünngewalztes Platinblech fungiert, das durch einen Heizstrom weissglühend gemacht wird. Auf das Platinblech ist ein Fleck von Kalziumoxyd aufgetragen, das, wie Wehnelt gefunden hat, noch in viel höherem Masse die Eigenschaft hat, Elektronen auszusenden, als das glühende Metall. Schickt man durch die Wehneltröhre eine Entladung, so wird durch das glühende Kalziumoxyd eine solche Menge von Elektronen geliefert, dass schon eine geringe Spannung genügt, um eine enorme Jonisierung des Gasinhaltes und einen ziemlich kräftigen elektrischen Strom hervorzubringen. Infolge der geringen Spannung treten keine Kanalstrahlen auf, weil die verhältnismässig schweren Atomionen in dem schwachen Feld nicht die grosse Geschwindigkeit erlangen können, die für die Wirkungen der richtigen Kanalstrahlen nötig ist. Durch die Glut der Kathode sind ja auch in der Tat die Kanalstrahlen überflüssig gemacht. Dagegen gehen von der Kathode, wenn die Röhre einigermassen evakuiert ist, deutlich wahrnehmbare Kathodenstrahlen aus.

Der Lichtbogen ist nun nichts anderes, als eine Entladung mit glühender Kathode, die sich von der Entladung in der Wehnelt-Röhre nur dadurch unterscheidet, dass die Glut der Kathode nicht durch einen fremden Strom, sondern durch den Lichtbogenstrom selber, nämlich durch das Bombardement der positiven Jonen auf die Kathode hervorgerufen wird. Eine Lichtbogenentladung kann deswegen nur bei sehr grossen Stromstärken zustande kommen, ihre Stromstärke ist rund etwa tausendmal so gross, wie die der Glimmentladung in einer Geisslerschen Röhre.

Betrachtet man einen Kohlenlichtbogen, so findet man, dass nicht nur die Kathode glüht, sondern auch die Anode. Ja, merkwürdigerweise ist sogar die Anode in einer weit stärkeren Glut begriffen, als die Kathode. Nichts destoweniger lässt sich durch einfache Experimente unzweideutig beweisen, dass die Glut der Anode eigentlich nicht wesentlich notwendig zum Zustandekommen der Lichtbogenentladung ist. Man kann Lichtbogenentladungen mit kalter Anode und glühender Kathode bekommen, aber niemals Lichtbogenentladungen mit kalter Kathode.

Die Lichtbogenentladung mit kalter Anode hat eine geringere Stromstärke als die Entladung mit glühender Anode. Wenn nämlich die Stromstärke sehr weit anschwillt, so werden aus der Umgebung der kalten Anode, welche keine Jonen produziert, die positiven Jonen so schnell weggeführt, dass das Gas in ihrer Nähe eine starke negative Ladung behält. Infolgedessen entsteht also unmittelbar an der Anode ein sehr kräftiges elektrisches Feld und dieses schleudert die Elektronen aus dem Gasraum mit einer solchen Wucht auf die Anode, dass diese zur Glut kommt. Schliesslich erhöht sich ihre Temperatur so weit, dass sie zu verdampfen beginnt, und in diesem Moment beginnt sie auch selber Jonen zu produzieren, weil Dämpfe von Leitern sehr leicht jonisiert werden. Auf diese Weise wird der Verarmung an positiven Jonen in der Umgebung der Anode, damit auch dem elektrischen

Feld und der Temperatur eine Grenze gesteckt, und die Vorgänge kommen in ein stationäres Gleichgewicht. Die Kohlenanode kommt zu einer sehr hohen Temperatur, weil Kohle besonders schwer verdampft, Metallanoden werden meistens weniger heiss. Dass diese Anschauungsweise richtig ist, geht vor allem daraus hervor, dass in der Tat das leitende Gas des Lichtbogens nicht das Spektrum der Luft, sondern das Spektrum des Elektrodendampfes zeigt. Ausserdem ist durch neuere Versuche von Gehrcke und Reichenheim an evakuierten Gefässen mit stark erhitzter Anode die Erzeugung der positiven Jonen an ihr direkt nachgewiesen, bei hohen Spannungen bekamen sie von der Anode ausgeschleuderte Strahlen positiver Teilchen, die sogenannten Anodenstrahlen.

Entstehen kann ein Lichtbogen auf zweierlei Weise. Entweder bringt man die Elektroden, nachdem die Spannung angelegt ist, in einen etwas mangelhaften Kontakt mit einander, infolge des Kontaktwiderstandes werden sie durch den Strom glühend, und wenn man sie auseinander zieht, entsteht sofort ein Lichtbogen. Das ist die gewöhnliche Methode, wie man den Lichtbogen der elektrischen Lampen hervorbringt. Oder man legt ausser der starken Stromquelle, die den Lichtbogen unterhalten soll, an die beiden von einander entfernten Elektroden eine kurz andauernde sehr hohe Spannung, welche im Stande ist, eine Glimmentladung hervorzurufen. Die Glimmentladung schwillt ganz von selber zu höheren und höheren Stromstärken an, wenn kein Widerstand vorgeschaltet ist. Dabei erhitzt sich die Kathode, kommt schliesslich in Glut und eine Lichtbogenentladung beginnt, die nun bei der niedrigeren, dauernd angelegten Spannung bestehen bleibt, wenn der Strom genügend stark ist, um die Elektroden in Glut zu erhalten.

3. Beide Formen der elektrischen Entladung in Gasen können wir gegen die elektrischen Ströme in den eigentlichen Leitern durch die Feststellung charakterisieren, dass in ihnen der elektrische Strom sich selber die

Jonen schafft, die für seine Existenz nötig sind, während in den Leitern die Jonen auch ohne Strom vorhanden sind.

Eine sehr bemerkenswerte Konsequenz dieser Eigenart der elektrischen Entladungen ist, dass der Widerstand einer Entladungsstrecke mit wachsender Stromstärke in hohem Masse abnimmt, und zwar so stark, dass die elektrische Spannung zwischen den Elektroden, welche den Strom hervorbringt, mit wachsender Stromstärke heruntergeht.

Wenn wir also an die beiden Elektroden eine Stromquelle anlegen, deren Spannung so hoch ist, als die Spannung einer Glimmentladung mit der kleinsten möglichen Stromstärke, dann setzt zunächst diese stromschwächste Glimmentladung ein. Aber infolge der eben besprochenen Eigentümlichkeit steigert sich alsbald die Stromstärke der Entladung ganz von selbst. Denn sobald die Stromstärke nur ein wenig anwächst, geht die Gegenspannung der Entladung herunter, sie hält daher der angelegten Spannung nicht mehr das Gleichgewicht und der elektrische Strom steigt. Er schwillt nun mehr und mehr an, bis der elektrische Spannungsverlust in den zwischengeschalteten Widerständen, der proportional mit der Stromstärke zunimmt, so gross geworden ist, dass er gerade die Differenz zwischen der angelegten Spannung und der mit der Stromstärke weit heruntergesunkenen Entladungsspannung ausgleicht. Ist kein nennbarer Widerstand in die Leitung eingeschaltet, so schwillt die Stromstärke soweit an, dass sich die Elektroden bis zur Glut erhitzen und die Entladung in die Lichtbogenentladung übergeht. Auch diese fährt fort, zu gewaltigen Stromstärken bei immer höherer Elektrodenglut anzuschwellen, solange bis der Spannungsverlust in dem unvermeidlichen Widerstand der Zuleitungen genügend gross ist, um der Spannung der Stromquelle das Gleichgewicht zu halten. Jedenfalls geht hieraus hervor, dass man eine Glimmentladung nur dann dauernd erhalten kann, wenn man einen sehr grossen Widerstand in die Zuleitungen einschaltet.

Auch vor einen Lichtbogen muss man, wenn man vermeiden will, dass geringste Spannungsschwankungen der Stromquelle mit heftigen Stromschwankungen verbunden sind, stets einen nicht zu kleinen Widerstand legen. Alle praktisch gebrauchten Bogenlampen sind daher mit einem gut abgepassten Vorschaltwiderstand versehen.

Eine Besonderheit der elektrischen Gasentladung ist, dass sie leicht intermittierend oder auch disruptiv wird. Das erklärt sich ohne weiteres aus den eben besprochenen Verhältnissen. Lässt man durch ein kleines, teilweise evakuiertes Gefäss, dem ein grosser Widerstand (z. B. eine feuchte Schnur) vorgeschaltet ist, eine Glimmentladung gehen, indem man etwa als Stromquelle eine Hochspannungs-Akkumulatorenbatterie benutzt, so bekommt man leicht einen stetigen, ununterbrochen gleichmässig fliessenden elektrischen Strom. Schaltet man aber neben die Entladungsstrecke einen Kondensator von grosser Kapazität, und zwar indem man gut leitende Metalldrähte zur Verbindung benutzt, so zeigt sich sofort ein ganz anderes Bild: Die Entladung wird disruptiv. Infolge des in der Leitung zur Stromquelle liegenden grossen Widerstandes dauert es nämlich einige Zeit, bis der in den Kondensator gehende Strom eine so grosse Ladung herbeigebracht hat, dass der Kondensator und mit ihm die Entladungstrecke die zur Herstellung der ersten schwächsten Glimmentladung erforderliche Entladungsspannung erlangt. Sobald aber diese, ziemlich hohe, Spannung erreicht ist, setzt eine Entladung ein und nun liefert der Kondensator, da zwischen ihm und der Funkenstrecke kein Widerstand vorhanden ist, einen mehr und mehr anschwellenden Strom in die Entladungsstrecke hinein, indem gleichzeitig die Spannung sehr tief heruntergeht. Der ganze Vorgang spielt sich sehr schnell ab und bald ist die Ladung des Kondensators erschöpft, ohne dass die Stromquelle durch den hohen Widerstand der feuchten Schnur seine Ladung genügend schnell hätte ersetzen können. Infolgedessen muss also die Entladung gleich wieder abbrechen, die Gasstrecke wird wieder ein Nichtleiter. Nun beginnt sich dann

der Kondensator wieder langsam aufzuladen, bis die Entladungsspannung abermals erreicht ist und eine neue Entladung einsetzt. Eine sehr interessante Beobachtung macht man, wenn man die Kapazität des Kondensators ändert. Bei kleineren Kapazitäten hat die disruptive Entladung völlig das Aussehen einer Glimmentladung, der Entladungsstrom bricht also schon ab, ehe die Elektroden sich zur Glut erhitzt haben. Mit grösseren Kapazitäten aber kann man es leicht erreichen, dass der Entladungsstrom so lange anhält und so stark anschwillt, dass er in eine Lichtbogenentladung übergeht. Infolge der kurzen Dauer der ganzen Erscheinung, hat man dann den Anblick eines Lichtbogens in einer Glimmentladung. Wenn die Kapazität sehr gross genommen wird, so sieht man nur den Lichtbogen, weil dieser mit seinem blendenden Licht die schwach leuchtende Glimmentladung überstrahlt. Man sieht stets, dass dieser schnell vorbeigehende Lichtbogen auf jeder Elektrode in einem hellaufleuchtenden Punkt ansetzt. Dieser hellleuchtende Punkt bezeichnet die Stelle, wo die Elektrode, auf eine enorme Temperatur erhitzt, weiss glüht und verdampft (denn der Lichtbogen zeigt stets das Spektrum des Elektrodendampfes). Obwohl die ganze bei der Entladung zum Vorschein kommende Energie nur klein ist, so konzentriert sie sich räumlich und zeitlich so sehr, dass sie diese Glutwirkung hervorbringen kann. Ist die Entladung vorbei, so verschwinden die Glutpunkte infolge der guten Wärmeleitung sofort wieder, ohne dass die Elektroden sehr heiss werden.

Die eben beschriebene disruptive Entladung ist offenbar nichts anderes als ein elektrischer Funke. Ein elektrischer Funke entsteht dann, wenn die Elektroden mit einer Kapazität verbunden sind, und die Elektrizitätsquelle so langsam elektrische Ladungen liefert, dass es längere Zeit dauert, bis die Elektrodenkapazität auf die Entladungsspannung gebracht ist. Die Entladungsspannung oder Funkenspannung ist nichts anderes als die Spannung, bei welcher die schwächste Glimmentladung

gerade eintritt. Es gibt zwei Arten von Funken: Bei geringerer Kapazität tritt der rötliche leise Glimmfunke ein, bei grösserer Kapazität der hellleuchtende, knallende Lichtbogenfunke.

Benutzt man zum Experimentieren eine sogenannte Elektrisiermaschine (das heisst eine Influenzmaschine, denn die den Laien meistens allein bekannte Reibungselektrisiermaschine hat für den Physiker nur noch historisches Interesse), so braucht die Kapazität der Elektroden nur sehr klein zu sein, um disruptive Entladungen zu liefern, weil diese Maschine die charakteristische Eigenschaft hat, dass sie ganz ausserordentlich langsam elektrische Ladungen erzeugt. Selbst wenn die ganze Kapazität nur aus den beiden Kugeln der Funkenstrecke besteht. dauert es schon eine merkbare Zeit, bis die Elektrisiermaschine sie auf die Entladungsspannung bringt. Ist diese Spannung erreicht, so geht ein sehr kurz dauernder Glimmstrom über, der den Kugeln ihre ganze Ladung wegnimmt, und wenn man die Maschine weiter dreht, so dauert es einige Zeit, bis wieder das Entladungspotential erreicht ist und ein neuer Glimmfunke einsetzt. Dieser schwache Funke hat eine rötliche Farbe; wenn man genauer zusieht, so bemerkt man, dass von der Anode ein blasser rötlicher Faden ausgeht, der dicht vor der Kathode aufhört, die positive Lichtsäule, und dass die Kathode an der Stelle, wo der rote Faden endigt, von einem bläulichen Lichtfleck bedeckt ist, dem Kathodenglimmlicht. Von der Glimmentladung in luftverdünnten Räumen unterscheidet sich der Glimmfunke nur durch seine sehr kleinen Dimensionen. Indessen ist das jedenfalls kein irgendwie wesentlicher Unterschied und hängt wahrscheinlich mit der ausserordentlich kurzen Dauer des Glimmfunkens zusammen. Schaltet man neben die Funkenstrecke der Elektrisiermaschine eine Leydener Flasche, so folgen die Funken infolge der bedeutend grösseren Kapazität viel langsamer aufeinander. Ausserdem sind sie hellglänzend weiss und entpringen in hellleuchtenden Pünktchen auf den Elektroden. Wir haben dann also einen richtigen Lichtbogenfunken, allerdings mit einem sehr schmalen Ent-

ladungskanal, dessen Enge wiederum durch die extrem kurze Dauer der Entladung bedingt ist. Nimmt man grössere Kapazitäten in den Nebenschluss zur Funkenstrecke, so wird der Funke mit seiner grösseren Dauer zugleich breiter, ganz besonders, wenn man zwischen der Kapazität und der Funkenstrecke noch einen grossen Widerstand, etwa eine feuchte Schnur einschaltet und dadurch den Entladungsvorgang verlangsamt.

Die disruptive Entladung, die am frühsten beobachtete Erscheinungsform der Entladung in Gasen, bietet also nichts wesentlich neues. Nur ist ihr Verständnis durch die kurze Zeitdauer, in der sich der ganze Vorgang abspielt, sehr erschwert, und ist erst dadurch möglich geworden, dass man in das Wesen der kontinuierlich andauernden Entladungen tiefer eingedrungen ist.

Neuerwerbungen der geologischen Landessammlung von Pommern.

Von

Dr. Rudolf Wilckens.

Mit der Gründung der geologischen Sammlung von Pommern hat Professor Deecke ein wichtiges Archiv für die geologischen Urkunden der Provinz Pommern geschaffen, das dem Fachmann ausgezeichnetes und reichliches wissenschaftliches Material liefert. Wenn nun auch mit der Einrichtung der Sammlung durch Professor Jaekel didaktische Momente in den Vordergrund traten in dem Bestreben, es auch weiteren Kreisen möglich zu machen, sich mit Hülfe der Schausammlung und den beigegebenen Erläuterungen, Bildern, Bohrproben u. s. w. über die geologische Geschichte Pommerns wie auch über praktisch-bodenkundliche Fragen zu unterrichten, so wurde doch die Aufgabe der Sammlung, eine wissenschaftliche Zentralstelle für Pommern zu sein, nicht aus dem Auge gelassen; die zahlreichen Zugänge, die sie im ersten Jahre ihres Bestehens als öffentliche Sammlung erhielt, legen Zeugnis davon ab.

Hinsichtlich des anstehenden Vorkommens älterer geologischer Formationen ist Pommern nicht so reich bedacht wie andere Gegenden des deutschen Vaterlandes. Fast überall zeigt der Boden nur den einförmigen Mantel eiszeitlicher Ablagerungen, unter dem bloss an wenigen Stellen ältere Gesteine zu Tage treten, so die Kreide auf Rügen, bei Demmin, auf Usedom, bei Kammin und der Jura bei Grimmen (Lias) und bei Kammin (Malm). Meist

werden diese Stellen zur Kalkgewinnung abgebaut, und jede Vergrösserung einer solchen Steinbruchsanlage fördert denn auch neues geologisches Material zu Tage, das bei der Spärlichkeit der Fundstellen natürlich besonderes Interesse verdient.

Auf die Nachricht hin, dass der Steinbruch in dem Malmvorkommen bei Zarnglaff erweitert sei, besuchte Prof. Jaekel die Fundstelle und sammelte eine grosse Folge von Gesteinen und Fossilien. Die Direktion der Kalkwerke bewies das grösste Entgegenkommen: sie überliess die in ihrem Besitz befindlichen Fossilien in dankenswerter Weise der Pommerschen Landessammlung und gab auch die bestimmte Zusage, ihr auch künftig alle weiteren Funde zur Verfügung zu stellen.

So erfuhr also das reichhaltige Versteinerungsmaterial, das Deecke seiner Zeit von Zarnglaff gesammelt hatte, einen erheblichen Zuwachs. Beschrieben ist die Fauna von Martin Schmidt,[1]) der die Zarnglaffer Schichten dem mittleren Kimmeridge zuweist. Die neugesammelten Fossilien wurden hauptsächlich auf Grund seiner Arbeit bestimmt. Es fanden sich in grösserer Zahl: an Muscheln die Formen Trigonia papillata, Isocardia cornuta, Trichites Saussurei (in Bruchstücken), Pholadomya Protei, Perna subplana, Ostrea solitaria; an Schnecken: Natica Rupellensis und Nat. cf. suprajurensis, Nerinea Desvoidyi; an Brachiopoden die häufigen Arten Terebratula subsella und Rhynchonella pinguis; ferner die Seeigelformen Pseudodiadema mamillatum, Hemicidaris Hoffmanni und Stomechinus sp. in prächtig erhaltenen Stücken. Bemerkenswert sind vor allem mehrere grosse Ammoniten von 20 bis 40 cm Durchmesser, die auf einem besonderen Wandgestell ihren Platz in der Sammlung bekommen haben. An Wirbeltierresten fand sich eine grosse Zahl von Zähnen der Reptilgattungen Machimosaurus und Sericodon und der Fischgattungen Asteracanthus, Polyacrodus, Lepidotus und

1) Abh. d. preuss. geol. Landesanstalt. N. F. Heft 41. Berlin 1905, S. 42 ff.

Pycnodus, sowie Bruchstücke von Schildkrötenpanzern (Plesiochelys). Besonders bemerkenswert war das Vorkommen einer bisher noch nicht beobachteten, durch reichlichen Glaukonit grünlich gefärbten, mit HCl schwach brausenden Sandsteinschicht im Hangenden des neuen Aufschlusses, die einige schlechte Reste von Perisphinctes, Perna sp. und Ostrea solitaria enthält.

Auch in den nördlich von Zarnglaff gelegenen Steinbrüchen von Klemmen, deren Schichten einem etwas tiefern Niveau, dem obern Oxford, angehören, fanden sich eine Reihe von Fossilien: Steinkerne von Astarte, Lucina aliena, Mytilus sp., Modiola sp., Pleuromya sp., Nerinea sp., Phasianella striata und ebenfalls ein grosser Ammonit, der nunmehr eine besondere Zierde der Schausammlung bildet. —

Bei der grossen Zahl und Mannigfaltigkeit der Geschiebe, die das diluviale Inlandeis aus Skandinavien nach Pommern transportiert hat, war ein eingehendes Studium der anstehenden Gesteine in Skandinavien für den pommerschen Geologen schon immer von Wichtigkeit. Ist doch die Frage nach der Herkunft der Geschiebe von entscheidender Bedeutung für die Erkenntnis der Stromrichtung des Inlandeises. Cohen und Deecke haben so durch Aufsammlung der verschiedensten anstehenden skandinavischen Gesteine, insbesondere der Eruptivgesteine, und durch Zusammenstellung dieser mit den in Pommern vorkommenden Geschiebe eine einzigartige Sammlung, die sogenannte Cohen-Deecke'sche Geschiebesammlung, geschaffen, die z. T. auch in den Schaukästen ihre Aufstellung gefunden hat. Einen neuen Fortschritt in der Vervollkommnung dieser Vergleichssammlung bedeutet eine grosse Folge von Gesteinen und Fossilien aus dem Obersilur von Gotland, die von Professor Jaekel vergangenen Sommer an den verschiedensten Stellen dieser Insel aufgesammelt wurde. Sie enthält vor allem Prachtstücke von Korallen und Cephalopoden und ergänzt vorzüglich die früher von Prof. Deecke erworbenen Suiten dieser Art. —

Einer sehr bemerkenswerten Feststellung sollte eine Exkursion nach Alt-Reddewitz auf Mönchgut dienen, zu der die königl. Regierung auf dankenswerte Veranlassung des Herrn Oberpräsidenten Dr. Frhr. v. Maltzahn-Gültz einen Regierungsdampfer und einen Taucher zur Verfügung gestellt hatte. Südl. des Dorfes waren durch den dortigen Lehrer Herrn Worm grosse Steine am Meeresgrunde beobachtet, die den Anschein eines Hünengrabes erweckten. Es wäre von grosser Wichtigkeit gewesen, ein solches prähistorisches Denkmal am Meeresgrunde einwandfrei festzustellen, da hierdurch der Nachweis erbracht worden wäre, dass unsre Küsten seit prähistorischer Zeit eine beträchtliche Senkung erfahren hätten. Deecke hatte bekanntlich schon angenommen, dass die alte berühmte „Vineta“ an der Nordküste von Usedom auf submarine prähistorische Steindenkmäler zurückzuführen sei,[1]) die wegen ihrer regelmässigen Stellung bei flachem Wasser von Fischern beobachtet sein könnten und zu der ganzen Sage Veranlassung gegeben hätten. Prof. Jaekel zog nun selbst den Taucheranzug an und untersuchte an der betreffenden Stelle bei Reddewitz die fraglichen Steine, die etwa 2—2,50 m tief lagen, aber leider nicht mehr in dem ursprünglichen Aufbau eines Steinkistengrabes zu finden waren. Es liess sich nur feststellen, dass drei ziemlich grosse Steine zusammen lagen und in einiger Entfernung davon ein kleinerer Stein war, der möglicherweise einem Steinkreise um das Grab angehört haben konnte. Leider war bei dieser Sachlage eine sichere Entscheidung über die wichtige Frage nicht zu fällen, ob jene Steine einstmals ein Hünengrab bildeten oder ob sie nur zufällig zusammengeraten waren. Wenn letzteres auch unwahrscheinlich ist, so müssen wir doch wohl andere Funde abwarten, bei denen die ursprüngliche Stellung der Steine eines Hünengrabes einen unwiderleglichen Beweis für die Senkung unserer Küsten liefern würde.

Bei dieser Gelegenheit wurde der grosse Reichtum

---

1) X. Jahresber. d. Geograph. Ges. Greifswald 1906.

prähistorischer Siedelungen der dortigen Gegend konstatiert und die von Herrn Lehrer Worm zusammengebrachte Sammlung durchgesehen. Dieser überliess mit dankenswerter Bereitwilligkeit unserer pommerschen Sammlung einige Fundstücke aus dem Diluvium der Reddewitzer Gegend. Es sind dies: ein Phosphoritknollen aus dem Paleocän, wie sie sich häufig in den glaukonitischen Sandsteinen dieses Horizontes als Geschiebe in Vorpommern und Rügen finden; ferner ein Zahn von Sericodon, aus dem oberen Jura stammend, ausserdem eine sogenannte Stettiner Kugel, sowie Cerithium sp., beide dem Oligocän angehörig. Die Bedeutung der letztgenannten zwei Fundstücke liegt darin, dass sie — ebenso wie andere auf Rügen gefundene Tertiärgeschiebe — den Beweis liefern, dass vor der Eiszeit das Tertiär im O von Rügen wesentlich weiter nach N gereicht hat als wir es heute finden. Ein ebenfalls von Alt-Reddewitz stammendes Silurgeschiebe, eine Koralle des Obersilur, hat als Gegenstück zu derselben, in Gotland anstehend gefundenen Form mit dieser zusammen in der Cohen-Deecke'schen Geschiebesammlung ihren Platz erhalten.

Der pommerschen Sammlung gingen ferner an Geschenken zu von Herrn Oberregierungsrat Châles de Beaulieu (Stralsund) der Schädel eines jungen Rindes aus einem der Moore südlich Stralsund; von Herrn Hauptmann Kolbe (Greifswald) ein ebenfalls im Moor gefundener Schädel der Torfkuh; durch freundliche Vermittlung von Herrn Professor Winckelmann (Stettin) Pferdereste aus den Mooren von Stuchow bei Kammin. — Herr Dr. Bouvier (Greifswald) überliess der Sammlung einen Seesternrest aus der Rügener Kreide, der uns besonders willkommen war, weil sich zwar vereinzelte Platten von Asteriden in grosser Zahl dort finden, ein Stück aber, bei dem die Platten noch im Zusammenhang, zu Armen vereinigt, zu sehen sind, uns bislang noch fehlte. Von Herrn stud. R. Weidner erwarb die Sammlung eine Reihe fossilreicher Silurgeschiebe (Chasmopskalk), aus einem grossen Block bei Lubmin stammend, deren Zahl dann

vom geolog. Institut aus durch weitere Aufsammlungen an Ort und Stelle vermehrt wurde.

Eine wertvolle Bereicherung des Anschauungsmateriales für die Besucher der Sammlung bedeutet eine von Herrn Lehrer Becker (Stralsund) als Gipsabguss hergestellte und als Geschenk überlassene Reliefkarte der Insel Rügen, die hier im Institut geologisch koloriert wurde. Relief und geologische Farben lassen mit ausserordentlicher Klarheit die Grundzüge des Baus der Insel hervortreten: die einzelnen, aus Diluvialschollen bestehenden Inselkerne, die in jüngster Zeit durch angeschwemmte Landzungen verbunden worden sind. — Schliesslich möge noch eine Anzahl photographischer Aufnahmen der Uferabbrüche am Dornbusch auf Hiddensoie Erwähnung finden, die von Herrn stud. Haltenberger überlassen wurden und eine Ergänzung der von Herrn Prof. Jaekel verschiedentlich gemalten Bilder jener Abbrüche darstellen.

Wenn auch die geologische Landessammlung von Pommern als anregende Bildungsstätte immer noch nicht genügend gewürdigt ist, so haben doch namentlich die Schulen sie mehrfach als anschauliches Lehrmittel sich zu nutze gemacht, wozu ja die vortrefflich klare Art ihrer Aufstellung nach dem Urteil aller Besucher nicht wenig beiträgt.

Über einen nordischen Alkaligranitporphyr, als Geschiebe gefunden in Waldow, Kreis Rummelsburg (Hinterpommern).

Von

L. Milch in Greifswald.

Mit einer Tafel.

Unter den von Herrn Lehrer Becker (Stralsund) in Waldow, Kreis Rummelsburg (Hinterpommern) gesammelten und mir zur Durchsicht übergebenen nordischen Diluvialgeschieben fiel mir ein durch blaue Knötchen und Kügelchen ausgezeichnetes Stück auf; auf meine Bitte überliess es Herr Becker mir freundlichst zur Untersuchung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Das Gestein zeigt dem unbewaffneten Auge in einer dichten hellgelblichgrauen Grundmasse einzelne bis 5 mm erreichende lichtrötliche Feldspate sowie viel weniger auffallende, bedeutend kleinere Quarzkörnchen; diese liegen gern in den blauen Kügelchen, erscheinen daher in der Aufsicht ganz dunkel und lassen sich nur durch ihren Glanz und ihren muscheligen Bruch erkennen. Die blauen Kügelchen erreichen bis 3 mm Durchmesser, die meisten sind aber erheblich kleiner; sie zeigen sehr feinen radialstrahligen Bau und sind nicht selten von einem ganz schmalen, gleichfalls radialstrahligen lichtgelblichen Hof umgeben. Ihre Menge im Gestein wechselt; neben Stellen, an denen sie ein Viertel bis höchstens ein Drittel des Gesteins bilden, finden sich andere Gesteinsteile, die mehr

als die Hälfte ihrer Substanz in der Gestalt dieser Kügelchen enthalten. Diese führen bisweilen, wie erwähnt, ein Quarzkörnchen als Centrum, ebenso findet sich nicht selten in ihrer Mitte ein Feldspatkorn, das die blaue radialfaserige Substanz dann mantelförmig umgibt; gern treten sie auch zu mehreren an einen grösseren Feldspateinsprengling heran und erweisen sich somit schon für das unbewaffnete Auge als zweifellos jünger als die Einsprenglinge von Quarz und Feldspat. Neben gut ausgebildeten Feldspatkristallen werden auch eigentümlich gestaltete Feldspatsplitter von der Substanz dieser Kügelchen mit Unterbrechungen umgeben oder zusammenhängend umsäumt. Auch die lichtgelblichgraue Grundmasse erscheint durch kleinste blaue Körnchen und Fäserchen bei sorgfältiger Betrachtung wie punktiert. Überzüge von Eisenoxydhydrat, die von den blauen Kügelchen ausgehen, lassen einzelne Gesteinsteile rostfleckig erscheinen.

Als wesentliche Gemengteile bauen das Gestein, wie das Mikroskop lehrt, ausschliesslich Alkalifeldspat, Quarz und ein blaues Amphibolmineral auf; Übergemengteile fehlen vollständig, wenn man von ganz vereinzelten kleinen Körnchen absieht, die in ihrem optischen Verhalten an Låvenit erinnern, ihrer Kleinheit und Spärlichkeit wegen sich aber nicht völlig sicher bestimmen liessen. Kleine Epidotkörnchen sind neben unbestimmbaren Trübungen der Feldspate und von dem blauen Amphibol ausgehendem Eisenoxydhydrat die Produkte der Zersetzung des Gesteins, die auch quantitativ keine erheblichen Veränderungen hervorgebracht hat.

Die Struktur ist deutlich porphyrisch, die Entwickelung holokristallin.

Die Feldspate des Gesteins sind sämtlich gleichartig: sie haben Orthoklas-Habitus und sind einfach oder nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt. Zwischen gekreuzten Nicols sieht man, dass sie aus zwei optisch verschiedenen Substanzen bestehen; eine etwas getrübte Substanz enthält Flecken und Streifen einer klareren, optisch abweichenden, die bis zur Hälfte und mehr des

Komplexes einnimmt. Die trübere Masse ist Kalifeldspat, die helleren Einlagerungen sind Albit; an einzelnen Stellen, an denen die Flecken zu etwas grösseren Komplexen zusammenfliessen, gelang es, Zwillingsstreifung zu beobachten und durch die optischen Eigenschaften den Albit sicher zu bestimmen. Die Albiteinlagerungen sind ganz unregelmässig umgrenzt, löschen aber in jedem einfachen Kristall einheitlich oder nahezu einheitlich aus und erweisen sich in Karlsbader Zwillingen in ihrer Orientierung von der Stellung des Wirtes abhängig. Dort, wo vorwiegend Streifen entwickelt sind, sieht man, dass die Einlagerungen wesentlich parallel der Fläche P (001) liegen; trotzdem glaube ich nicht, dass der Komplex als primäre Verwachsung von Kalifeldspat und Albit anzusprechen ist, sondern möchte die Erscheinung auf eine sekundäre Entmischung eines „Natronorthoklases" zurückführen. Hierauf weist auch der ziemlich grosse Winkel der Auslöschungsrichtung auf M (010), der an einigen Spaltungsblättchen zu 8^0 und 9^0 gemessen wurde.

Die Gestalt der Einsprenglinge ist idiomorph, soweit nicht magmatische Korrosion eingewirkt hat; gelegentlich sind auch Zerbrechungen und Verkittung durch wasserhelle Feldspatsubstanz festzustellen.

Auch die Kristallgestalt der Quarzeinsprenglinge ist nicht selten in eigentümlicher Weise durch magmatische Einflüsse verändert, wie an späterer Stelle gezeigt wird.

Der blaue Amphibol findet sich hauptsächlich in Form von langen, überaus dünnen Nadeln, die bis 1.5 mm Länge erreichen; spärliche, etwas dickere Säulchen liefern Querschnitte, die deutlich die Amphibolumgrenzung und die Amphibolspaltbarkeit erkennen lassen, obwohl die längste Richtung des grössten von mir beobachteten Querschnittes höchstens 0.05 mm erreichte; die Längsfläche (010) ist bisweilen im Vergleich zu den Prismen recht gross entwickelt.

Die Bestimmung der optischen Verhältnisse bereitete sehr grosse Schwierigkeiten, da die grösseren Individuen in Folge ihrer intensiven Färbung fast undurchsichtig sind

und die dünneren wegen ihrer sehr schwachen Doppelbrechung entweder keine Interferenzfarben zeigen oder diese durch die Minerale, in die die Hornblendenadeln eingebettet sind, noch geschwächt oder aufgehoben werden. Doch gelang die Feststellung, dass der Nadelaxe zunächst die Richtung grösster Elastizität liegt und in den Querschnitten der mit der Symmetrieaxe zusammenfallenden Elastizitätsaxe der grössere Wert als der Richtung senkrecht zu ihr zukommt; der Pleochroismus ist

in den dickeren Schnitten: a tiefdunkelblau, fast schwarz
b tiefdunkelblau, fast schwarz
c olivengrün

in den dünneren Schnitten: a dunkelblau
b blau mit grauen Tönen
c hellgrünlichgrau.

Für die Bestimmung des Winkels a : c scheiden aus den oben angegebenen Gründen sowohl die dicksten wie die Hauptmasse der dünneren Nadeln aus; nur ganz wenig Individuen waren dafür geeignet und diese waren trotz des übereinstimmenden Pleochroismus wegen der verhältnismässig hohen Doppelbrechung nicht unverdächtig. An ihnen wurde der Winkel der Auslöschung a : c zu 8^0.—9^0 gemessen — ob sie in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht etwas von der Hauptmasse abweichen, ist nicht festzustellen. Wollte man sich nach diesen Messungen richten, so müsste man die Hornblende zum Arfvedsonit stellen; das Ergebnis der Gesteinsanalyse beweist aber unzweifelhaft, dass in dieser Hornblende Fe^2O^3 eine sehr erhebliche Rolle spielen muss, so dass man sie lieber als Riebeckit bezeichnen wird.

Während der weitaus grösste Teil des blauen Amphibolminerals frisch ist, ist ein kleiner Teil umgewandelt: an die Stelle der Nadeln treten nadelförmig angeordnete Körnchen von sehr hoher Licht- und Doppelbrechung und gelblicher Farbe, die an Epidot erinnern. Ganz vereinzelt fanden sich Schnitte durch grössere Individuen, die aus Epidotsubstanz bestehen, aber noch die Gestalt und teilweise auch die Spaltungsrisse von Amphibol aufweisen;

in einem Fall erschien dann der neugebildete einheitliche Epidot bläulich gefleckt. Alle diese Erscheinungen, die nur mit starker Vergrösserung wahrzunehmen sind, werden fast immer von einem Austreten von bräunlichem Eisenoxydhydrat begleitet. Häufiger ist eine Umwandlung des Amphibols in Eisenoxydhydrat, ohne dass neugebildete Silikate auftreten; auf diesen Vorgang sind die makroskopisch sichtbaren braunen Flecken zurückzuführen.

Andere Gemengteile treten in dem Gestein nicht auf.

Die Struktur ist, wie erwähnt, porphyrisch, doch erscheint der Unterschied zwischen Einsprenglingen und Grundmasse im Schliff nicht so scharf wie im Handstück — bei dem Amphibol ist es überhaupt mindestens zweifelhaft, ob man die grösseren Individuen als Einsprenglinge den Nadeln gegenüberstellen darf, da alle Übergänge zwischen den grössten und den kleinsten Individuen vorhanden sind und die Stellung im Gesteinsverband keinerlei Unterschied erkennen lässt.

Obwohl die Zahl der Feldspat- und Quarz-Einsprenglinge recht gering ist — die Menge der im Schliff sichtbaren Gebilde dieser Gruppe ist nicht erheblich grösser als man bei der makroskopischen Betrachtung wahrnimmt — zeigt sich auch hier gelegentlich das Zusammentreten der Einsprenglinge zu den eigentümlichen Nestern (vergl. L. Milch: Über magmatische Resorption und porphyrische Struktur, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1905 II 1 ff.). Dabei ist der Feldspat nicht immer dem Quarz gegenüber idiomorph: bisweilen erscheinen sie gleichaltrig und es entstehen somit genetisch Übergänge zu grob schriftgranitisch verwachsenen Partien, wie sie sich auch in der Hauptmasse des Gesteins finden. Die isolierten Feldspate und Quarze sind hingegen durchaus idiomorph, soweit sie nicht durch magmatische Resorption beeinflusst sind. Während die Resorption auf die Feldspate wesentlich von den Begrenzungsflächen her korrodierend einwirkt und unregelmässig begrenzte, aber kompakte und homogene Restkörper übrig lässt, entstehen beim Quarz Kanäle, auf

denen die Grundmasse, wesentlich Alkalifeldspat und kleine Riebeckitsäulchen, eindringt; bisweilen schneiden diese Kanäle nach Art von Lagunen aus dem Kristall einzelne Inseln heraus, die von der Hauptmasse in ihrer optischen Orientierung nicht oder nur unbedeutend abweichen.

Die Hauptmasse des Gesteins wird in noch höherem Grade als der Anblick des Handstücks vermuten lässt, durch radialstrahligen Aufbau beherrscht: es walten radial angeordnete kugelige Bildungen vor, in denen ungestreifter Feldspat immer eine hervorragende Rolle spielt. Dabei treten Sphaerokristalle von Feldspat, wenn sie überhaupt vorhanden sind, ganz zurück: fast immer beteiligt sich Quarz teils in granophyrischer Verwachsung, teils in individualisierten Körnchen nachweislich, oft in bedeutender Menge, am Aufbau dieser Gebilde, und sehr oft ist ihnen der blaue Amphibol in dünnen Fasern in so grosser Anzahl eingelagert, dass die Kugeln dem unbewaffneten Auge gleichmässig blau erscheinen.

Die Art, in der die drei genannten Minerale zu Kugeln zusammentreten, ist sehr mannigfaltig; es sollen hier nur die wichtigsten Eigentümlichkeiten hervorgehoben werden.

Am auffallendsten ist für das unbewaffnete Auge wie bei mikroskopischer Betrachtung die Einlagerung des blauen Amphibols. Wo diese Nadeln in grosser Zahl vorhanden sind, rufen sie bei der Beobachtung in gewöhnlichem Licht wesentlich den Eindruck des radialen Aufbaus des ganzen Gebildes hervor — der strahlige Aufbau des Feldspates resp. der Granophyrsubstanz enthüllt sich erst zwischen gekreuzten Nicols. Trotzdem ist bei dem Amphibol die radiale Anordnung nicht streng durchgeführt, sondern es finden sich stets zu der radialen Richtung schief oder sogar tangential gestellte Individuen, die sich bisweilen, aber nicht immer durch grössere Dicke auszeichnen. Schon bei der makroskopischen Beschreibung wurde ein nicht selten um die blaue Kugel konzentrisch herumgelegter heller Hof erwähnt, der gleichfalls radiale Struktur erkennen lässt; unter dem Mikroskop ergibt sich die weite Verbreitung der dieser Erscheinung zu Grunde

liegenden Ursache: die Amphibolnadeln lassen die äusseren Teile der Kugel ziemlich frei oder es treten hier statt der zahlreichen dünnen spärliche dickere Individuen auf, die nicht selten als Fortwachsungen einzelner dünner Nadeln der inneren Partie erscheinen, während die Hauptmasse dieser dünnen Nadeln keine Fortsetzung findet. In anderen Fällen gehen jedoch die Amphibolnadeln bis an die Peripherie der Kugel; regelmässig findet sich diese Struktur dort, wo sich die radialstrahligen Komplexe gegenseitig an der Erreichung der vollen Kugelgestalt gehindert haben und an einer mehr oder weniger geradlinigen Grenze zusammenstossen, so dass das Wachstum der Kugeln in der Richtung senkrecht zur Grenze vorzeitig abgeschlossen wurde. Sehr zierliche Gebilde können hierbei entstehen, wenn die Mittelpunkte für derartige strahlige Gebilde auf derselben Fläche oder sogar derselben Kante eines Einsprenglings liegen; dann steht die Grenzfläche der radial angeordneten Büschel senkrecht auf der Fläche resp. Kante und halbiert die ihrer Grösse nach gesetzmässig wechselnden Winkel der durch die blauen Amphibole hervorgehobenen Strahlen, die an ihr zusammenstossen.

Die Grundsubstanz der Kugeln, Feldspat mit Quarzeinlagerungen, ist in den verschiedenen Kugeln, bisweilen auch in verschiedenen Teilen derselben Kugel, nicht gleichmässig zusammengesetzt. Verhältnismässig selten scheint Quarz ganz zu fehlen, so dass Sphaerokristalle von Feldspat, eventuell mit eingelagerten Amphibolsäulchen, vorliegen; in den meisten Fällen beteiligt sich Quarz, wenn auch in wechselndem Verhältnis, am Aufbau. Hier finden sich dann alle Übergänge von spärlichen Quarzeinlagerungen bis zu typischem schriftgranitischem Gemenge; in der Regel nimmt nicht nur die Grösse der einzelnen Quarzpartien, sondern auch ihr relativer Anteil am Aufbau der Kugel nach der Peripherie hin zu. Während bei einem grossen Teil der Kugeln die Feldspat- resp. Granophyrstrahlen sehr dünn sind, der radiale Aufbau mithin sehr deutlich zur Geltung kommt, finden sich nicht selten Kugeln, bei denen grössere Sektoren von einem Feldspat-

individuum mit schriftgranitisch eingelagertem Quarz gebildet werden, wodurch der radiale Aufbau natürlich weniger regelmässig erscheint.

Ähnliche Anordnungen finden sich häufig in den peripherischen Teilen der Kugeln: ihre randlichen Partien gehen sehr oft in eine granophyrische Grundmasse ohne radiale Anordnung über, bisweilen direkt, bisweilen durch Vermittelung einer ganz roh radialen Zone; in anderen Fällen grenzen sie an mikrogranitisch bis autallotriomorph struierte Grundmasseteile, deren Komponenten verhältnismässig gross sind und teilweise auch noch mit Bestandteilen der Kugeln in Beziehung stehen. Die oben erwähnten grösseren Amphibolindividuen liegen, gewöhnlich idiomorph begrenzt, in den mikrogranitischen Teilen der Grundmasse; sie erscheinen strukturell den Feldspat- und Quarzkörnern keineswegs übergeordnet und ihre Dimensionen übertreffen zwar die Amphibolnadeln der Kugeln sehr erheblich, aber fallen nicht beträchtlich aus der Grössenordnung der mikrogranitisch angeordneten Quarze und Feldspate heraus. Da sich ausserdem dort, wo Kugeln an die mikrogranitische Grundmasse angrenzen, Übergänge finden — einzelne Nadeln wachsen aus den Kugeln heraus, wobei ihre Dicke sofort erheblich zunimmt —, so müssen alle Amphibole dieses Gesteins auf eine Generation zurückgeführt werden.

Das Bild, das diese sehr mannigfaltigen Arten der Anordnung gewähren, wird nun dadurch noch abwechslungsreicher, dass ein Teil der Kugeln kleine Einsprenglinge zum Zentrum haben, grössere Einsprenglinge von Büscheln der radialfaserigen Substanzen umsäumt werden, viele Kügelchen aber eines fremden Zentrums entbehren; das Aussehen aller dieser kugeligen Gebilde im Schliff ist selbstverständlich in hohem Masse von der Schnittlage, besonders von der Entfernung des Schnittes von der Mitte des Komplexes abhängig, und dieses nach der Lage verschiedene Aussehen kommt durch die Entwickelung des blauen Amphibols in Nadeln und dünnen Prismen zu ungewöhnlich scharfem Ausdruck.

Fig. 1 der Tafel, aufgenommen mit appr. zwanzigfacher Vergrösserung in gewöhnlichem Licht, gibt eine Vorstellung von der Anordnung der Gemengteile, Fig. 2 zeigt bei appr. fünfundvierzigfacher Vergrösserung das Verhalten einer Gruppe von Kügelchen in polarisiertem Licht bei gekreuzten Nicols.

Während Granophyrstruktur bei den Granitporphyren der Alkalikalkreihe sehr verbreitet ist, sind typische granophyrische Alkaligranitporphyre meines Wissens noch nicht beschrieben, was wohl mit der geringen Zahl der bisher untersuchten Gesteine dieser Gruppe zusammenhängt; als lokale Ausbildung finden sie sich bei den später zu besprechenden Ganggesteinen des Ragundamassivs in Norrland (Schweden). Pseudosphaerolithe, die riebeckitischen blauen Amphibol, allerdings nicht wie hier in dünnen langen radial gestellten Fasern, sondern als kurze Säulen zwischen den Feldspatfasern und in konzentrisch angeordneten Zonen ringförmig um den Mittelpunkt der Kügelchen enthalten, beschrieb O. Mügge aus einem Alkali-Liparit des Massai-Landes im Kilimandjaro-Gebiet (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilage-Band IV p. 576 ff., sp. p. 585, 1886); am Aufbau von Pseudosphaerolithen beteiligen sich lange Fasern dieses Amphibols, ganz wie in dem Geschiebe von Waldow — nur sind die kugelförmigen Aggregate erheblich kleiner — in Gesteinen vom Wadi el Hatab im Lande Yemen und an der neuen Kunststrasse bei Uossil, die C. Tenne als Granophyr beschrieb (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. **45** p. 451 ff., spez. 469—472 1893), die aber nach H. Rosenbusch (Physiographie II p. 761 1908) vielleicht besser als Comendit bezeichnet werden.

Die von Herrn Prof. Dr. Dittrich in Heidelberg ausgeführte Analyse ergab folgende Werte:

Alkali-Granitporphyr
Nordisches Geschiebe
Waldow, Kreis Rummelsburg, Pommern

SiO^2	75.24
TiO^2	0.25
Al^2O^3	11.00
Fe^2O^3	2.21
FeO	1.57
MgO	0.24
CaO	Sp.
Na^2O	3.86
K^2O	4.78
H^2O (unter 110^0)	0.20
H^2O (über 110^0)	0.42
	Sa. 99.77

Durch das völlige Zurücktreten von CaO sowie die geringen Mengen von MgO gegenüber FeO beweist die Analyse die Zugehörigkeit des Gesteins zur Alkalireihe; der Beweis wird verstärkt durch die Tatsache, dass die Summe der Molekularquotienten der Alkalien grösser ist als der entsprechende Wert für Al^2O^3 ($Na^2O + K^2O = 11.32$, $Al^2O^3 = 10.78$), sodass ein Teil der Alkalien in der Atomgruppe $Na^2Fe^2O^4$ auftreten muss. Die hierzu erforderliche Menge von Eisenoxyd entspricht in Gewichtsprozenten 0.87 %.

Da nach dem mineralogischen Bestande des Gesteins alles Eisenoxyd in dem Amphibol enthalten sein muss, so ist durch die Analyse bewiesen, dass dieses Mineral trotz des etwas abweichenden optischen Verhaltens dem Riebeckit zugerechnet werden muss; da ferner auch das gesamte Eisenoxydul in diesem Mineral enthalten sein muss und die Analyse wenig MgO und kein CaO nachweist, so steht das Mineral seiner chemischen Zusammensetzung nach offenbar dem von G. A. König analysierten, (von ihm Arfvedsonit genannten) Riebeckit von El Paso Co. (Colorado) recht nahe (vergl. Zeitschr. für Kristallographie I p. 431). Die Analyse des amerikanischen Riebeckits weist auch nennenswerte Mengen von TiO^2 (und ZrO^2) auf: offenbar enthält auch der Riebeckit des Geschiebes diese Substanzen, die bei der Bauschanalyse gefunden wurden.

während eigentliche Titanminerale mikroskopisch trotz sehr sorgfältigen Suchens nicht nachgewiesen werden konnten.

Der Nachweis, dass das Geschiebe von Waldow als einzigen farbigen Gemengteil einen Eisenoxyd-reichen Amphibol enthält, zwingt nun zu der Annahme, dass mehr als 0.87 % Fe^2O^3 im Riebeckit enthalten sein muss, d. h., dass das Gestein durch Verwitterung etwas Alkalien verloren haben muss; dies stimmt mit dem mikroskopischen Befunde, da alle Feldspate des Gesteins durch beginnende Zersetzung getrübt sind. Wäre diese Trübung die einzige Umwandlung, so könnte man die Zusammensetzung des frischen Gesteins unmittelbar durch Berechnung der für die Summe der analytisch gefundenen Mengen von $Al^2O^3 + Fe^2O^3$ erforderlichen Alkalimengen ermitteln; da aber, wie oben geschildert, auch ein Teil des Amphibols verwittert ist und dabei sein Eisenoxydul in Oxyd übergeführt ist, so ist ein kleiner Teil des gefundenen Fe^2O^3 tatsächlich im frischen Gestein als Oxydul vorhanden gewesen. Die nachfolgenden mit α bezeichneten Rechnungen sind daher unter der den ursprünglichen Verhältnissen mindestens sehr nahe kommenden Annahme ausgeführt, das frische Gestein habe 2.00 % Fe^2O^3 und dementsprechend 1.76 % FeO, sowie die den Werten für Al^2O^3 und Fe^2O^3 entsprechende Summe von Alkalien (Na^2O und K^2O in dem gleichen Verhältnis, wie es sich bei der Analyse ergeben hat) enthalten; zum Vergleich sind unter β die Ergebnisse der Berechnung der Analyse auf Grund der unveränderten gefundenen Zahlen beigefügt.

Molekularproportionen auf 100.00 berechnet

α			β		
SiO^2	82.06	82.26 s	SiO^2	82.06	82.26 s
TiO^2	0.20		TiO^2	0.20	
Al^2O^3	7.05	(7.87)	Al^2O^3	7.05	(7.41)
Fe^2O^3	0.82		Fe^2O^3	0.36	
FeO	1.60	1.99 F	FeO	2.53	2.92 F
MgO	0.39		MgO	0.39	
CaO	—	0.00 C	CaO	—	0.00 C
Na^2O	4.34	7.87 A	Na^2O	4.08	7.41 A
K^2O	3.53		K^2O	3.33	

Formeln nach Osann:

	s	A	C	F	a	c	f	n	m	k
α)	82.26	7.87	0.00	1.99	15.96	0.00	4.04	5.5	10.0	1.62
β)	82.26	7.41	0.00	2.92	14.35	0.00	5.65	5.5	10.0	1.74

Berechnet man für α aus den Molekularquotienten die diesen Werten entsprechenden Gewichtsprozente und vergleicht sie mit den gleichfalls wasserfrei und auf 100.00 berechneten Zahlen, die bei der Analyse gefunden wurden, so ergibt sich sehr weitgehende Ähnlichkeit der Werte:

Gewichtsprozente,

wasserfrei und auf 100.00 berechnet:

	α	gefunden
SiO^2	75.48	75.88
TiO^2	0.25	0.25
Al^2O^3	11.04	11.09
Fe^2O^3	2.01	2.23
FeO	1.76	1.58
MgO	0.24	0.25
CaO	Sp.	Sp.
Na^2O	4.12	3.90
K^2O	5.10	4.82

Der durch das Geschiebe von Waldow vertretene Magmatypus scheint unter den sauersten Gliedern der Alkalireihe eine grosse Rolle zu spielen: trotz der recht geringen Zahl von Analysen, die sich gerade auf SiO^2-reiche Alkaligesteine beziehen, weisen granitische, granitoporphyrische, aplitische und liparitische Gesteine Vertreter von überaus nahestehender Zusammensetzung auf, wie folgende Tabelle zeigt:

Analysen in Gewichts%

	I	II	III	IV	V
SiO^2	75.24	73.93	73.69	76.01	74.76
TiO^2	0.25	0.18	0.28		Sp.
Al^2O^3	11.00	12.29	12.46	11.96	11.60
Fe^2O^3	2.21	2.91	1.21	2.06***)	3.50
FeO	1.57	1.55	1.75		0.19
MgO	0.24	0.04	0.17	Sp.	0.18
CaO	Sp	0.31	0.36	0.26	0.07
Na^2O	3.86	4.66	4.47	4.46	4.35
K^2O	4.78	4.63	4.92	4.73	4.92
H^2O unter 110°	0.20	0.41	0.14	0.28	0.64
H^2O über 110°	0.42		0.24		
	Sa. 99.77	100.91*)	100.09**)	99.76	100.21†)

I Riebeckitgranitporphyr, Nordisches Geschiebe, Waldow, (Kreis Rummelsburg, Hinterpommern) (anal.: M. Dittrich).

II Riebeckitgranit, Hardwick Quarry, Quincy (Mass.) (anal.: H. S. Washington, Amer. Journ. of Sc. **156** p. 181, 1898).

III Alkaligranitporphyr, Mount Ascutney (Verm.) (anal.: W. F. Hillebrand, Bull. U. S. Geol. Surv. **148** p. 69, 1897) = Hornblende-Paisanit nach Daly (Bull. U. S. Geol. Surv. **209** p. 70—72, 1903).

IV Paisanit, Berg Scholoda, (Abessynien) (anal.: G. T. Prior, Min. Mag. **12** p. 264, 1900).

V Comendit, Comende, Insel S. Pietro (S. W. Sardinien) (anal.: M. Dittrich, H. Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre, 3. Aufl. p. 332).

---

*) und MnO Sp.

**) nach Zurechnung von:

MnO	0.15
ZrO^2	0.14
P^2O^5	0.04
Cl	0.02
F	0.05
CO^2	Sp.

***) als Fe^2O^3 bestimmt.

†) und P^2O^5 Sp.

Eine Berechnung der Osann'schen Formeln aus den Analysen ergibt gleichfalls eine weitgehende Übereinstimmung, wobei man berücksichtigen muss, dass bei der stets niedrigen Summe von A, C und F, die allen zum Vergleich herangezogenen Gesteinen gemeinsam ist, die Umrechnung auf $a+c+f=20$ jede Differenz in doppelter Grösse zur Geltung bringt.

Formeln nach Osann:

s	A	C	F	a	c	f	n	m*)	k
I α Waldow (auf frische Substanz berechnet)									
82.26	7.81	0.00	1.99	15.96	0.00	4.04	5.5	10.0	1.62
I β Waldow (direkt aus der Analyse berechnet)									
82.26	7.41	0.00	2.92	14.35	0.00	5.65	5.5	10.0	1.74
II Quincy (Mass.)									
80.16	8.08	0.00	3.68	13.75	0.00	6.25	6.0	9.0	1.56
III Mount Ascutney (Verm.)									
80.48	8.12	0.00	3.19	14.36	0.00	5.64	5.8	8.7	1.55
IV Scholoda									
82.70	7.97	0.00	1.35	17.10	0.00	2.90	5.9	7.8	1.68
V Comende									
81.68	8.03	0.00	2.26	15.60	0.00	4.40	5.7	9.6	1.62

Wie ein Vergleich der Formeln zeigt, stehen sich auch diese, ebenso wie die Analysenzahlen sehr nahe. Charakteristisch ist für sie alle der Wert C resp. $c = 0.00$ und der Umstand, dass überall die Summe der Alkali-Molekel grösser ist als die Anzahl der Tonerde-Molekel, so dass stets ein Teil des Eisens als Fe^2O^3 mit Alkalien zusammen auftreten muss; beide Merkmale, die mineralogisch durch das Fehlen von Plagioklas und die Vorherrschaft eines Alkaliamphibols resp. Alkalipyroxens unter den farbigen Gemengteilen ihren Ausdruck finden, sind für die sauren Glieder der Alkalireihe überaus charakteristisch.

*) Der Wert m ist bei allen Gesteinen, die sehr niedrige Zahlen für F aufweisen, wenig charakteristisch, da in diesen Fällen sehr geringe Unterschiede schon scheinbar erhebliche Differenzen in den Zahlen für m hervorrufen; in der oben stehenden Tabelle sind trotzdem diese Differenzen recht klein.

Der Paisanit von Scholoda IV und der Comendit von Comende V stehen den auf frische Substanz berechneten Riebeckitporphyr von Waldow Iα bedeutend näher als einem Gestein von der direkt gefundenen Zusammensetzung Iβ; bei dem Riebeckitgranit von Quincy II und dem Alkaligranitporphyr (Paisanit nach der späteren Bestimmung Daly's in Bull. U. S. Geol. Surv. **209** p. 70—72 1903) vom Mount Ascutney weisen die Werte der Osann'schen Formel auf nähere Beziehungen zu einem Gestein mit der Formel Iβ. Für das Vorkommen vom Mount Ascutney ist dies wohl richtig, wie Daly's Beschreibung dieses Gesteins, besonders die Beschaffenheit seines Amphibols, die Anwesenheit von etwas Titaneisen und Magnetit annehmen lässt; für den Riebeckitgranit von Quincy liegen jedoch die Verhältnisse anders. H. S. Washington gibt als einzigen farbigen Gemengteil dieses Gesteins einen Alkaliamphibol von der Mischung Rb^9Gl^2, mithin Riebeckit, an und berechnet, dass das Gestein 12.3 Gewichts% des Riebeckitmolekels ($Na^2Fe^2Si^4O^{12}$) enthalten muss (Amer. Journ. of Science **156** p. 181 1898). Bei der Berechnung der Formel wird nur ein geringer Teil des analytisch gefundenen Eisenoxyds von den Alkalien beansprucht, während, wie die quantitative mineralogische Zusammensetzung des Gesteins zeigt, jedenfalls der grösste Teil des Fe^2O^3 in dem Alkaliamphibol enthalten sein muss: es ist also hier ebenso wie bei dem Granitporphyr von Waldow ein Teil der Alkalien durch die Verwitterung dem Gestein entzogen. Eine Berechnung der Formel für die frische Substanz würde ein beträchtliches Sinken von F und somit ein noch stärkeres Steigen von a und Sinken von f zur Folge haben, die Formel mithin der für das frische Gestein von Waldow berechneten Formel Ia überaus nahe bringen. Da ich das Gestein von Quincy nicht mikroskopisch studieren konnte, wurde die Rechnung, um einen der Wirklichkeit nahestehenden Grenzwert zu erhalten, unter der Annahme ausgeführt, dass das gesamte analytisch gefundene Eisenoxyd im Riebeckitmolekel enthalten sei; es ergab sich die Osann'sche Formel

Quincy II α

s	A	C	F	a	c	f	n	m*)	k
80.16	9.01	0.00	1.82	16.64	0.00	3.36	6.0	8.0	1.43

die mithin sogar höhere Werte für A und a, niedrigere für F und f ergibt, als die für das völlig unzersetzte Gestein von Waldow berechnete Formel I α. Sicher ist in II α A und a etwas zu hoch, F und f etwas zu niedrig: da das Gestein von Quincy etwas zersetzt ist, so wird auch, wie bei Waldow, ein Teil des analytisch gefundenen Fe^2O^3 nicht primär, sondern aus dem FeO des Amphibols entstanden sein; wenn man diesen Teil, wie bei Waldow in Rechnung stellen könnte, müssten die Formeln sich noch ähnlicher sein.

Schliesslich ist noch die Frage nach der Heimat des Geschiebes von Waldow zu beantworten. Ein Gestein von der Beschaffenheit des Geschiebes ist meines Wissens im skandinavischen Norden nicht bekannt, doch lässt die Tatsache, dass ein Alkaligestein vorliegt, dass es mithin einer Alkaliprovinz entstammen muss, in Verbindung mit den Ergebnissen der Untersuchungen über die Verbreitung nordischer Geschiebe in der mitteleuropäischen Ebene recht weitgehende Schlüsse zu.

Die grösste Alkaliprovinz Skandinaviens, das südnorwegische Eruptivgebiet, kann für ein in Hinterpommern auftretendes Geschiebe nicht in Betracht kommen: schon in Neu-Vorpommern und Rügen fehlen die überaus charakteristischen Gesteine dieses Gebietes völlig, wie die Untersuchungen von E. Cohen und W. Deecke (dies. Zeitschr. Jahrg. **23** p. 1 ff. 1892 und Jahrg. **28** p. 1 ff. 1897) zeigen; der östlichste Punkt der norddeutschen Tiefebene, an dem derartige Gesteine bisher gefunden wurden, ist die Kiesgrube von Vastorf, östlich von Lüneburg (F. Wiegers: Zur Kenntnis des Diluviums der Umgegend von Lüneburg, Inaug.-Diss. Halle 1899 p. 6, auch Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften **72**; V. Milthers: Scandina-

*) m ist nicht charakteristisch, siehe oben.

vian Indicator-Boulders in the Quaternary Deposits, Danmarks geologiske Undersögelse II No. **23** p. 77 und Taf. 2, Kopenhagen 1909).

Unter den schwedischen Vorkommen von Alkaligesteinen kommt das kleine Massiv von Katapleitsyenit von Norra Kärr östlich von Wettersee schon wegen seiner geringen Dimensionen nicht in Betracht; gegen eine Herkunft des Geschiebes aus dem Cancrinitsyenit-Massiv bei Särna in Dalarne spricht der Umstand, dass das sehr auffallend aussehende Hauptgestein, der Cancrinitsyenit selbst, in Pommern noch nicht gefunden worden ist (E. Cohen und W. Deecke, dies. Zeitschrift **28** p. 88). Hingegen weisen alle Anzeichen auf das dritte grösste Alkaligebiet Schwedens, dessen Gesteine in Norrland die Massive von Ragunda, Alnö, Rödö und Nordingrå zusammensetzen (A. G. Högbom, The igneous rocks of Ragunda, Alnö, Rödö and Nordingrå, Geol. Föreningens Förhandl. **31** p. 347—375 Stockholm 1909).

Gesteine von Rödö, sehr charakteristischer Rapakiwi und in ihm auftretende Granitporphyre, wurden von E. Cohen und W. Deecke unter den Geschieben Neu-Vorpommerns und Rügens nachgewiesen (l. c. **28** p. 50—57); „besonders reichlich liegen sie aber, wie auch zu erwarten, in dem hinterpommerschen Diluvium, wohin sie auf geradem Wege durch das Ostseebecken gelangten“ (l. c. p. 90, 91).

In dem Alkaligebiet des Ragundamassivs treten nun Gänge auf, die teils nach Mineralbestand, teils nach ihrer Struktur Ähnlichkeit mit dem Waldower Geschiebe besitzen, ohne jedoch mit ihm übereinzustimmen. In seiner Abhandlung: Om Ragundadalens Geologi (Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C No. 182 Stockholm 1899) beschreibt A. G. Högbom von Hammarforsen einen Granitporphyr — er nennt ihn Quarzporphyr — der aus perthitischem Alkalifeldspat, Albit und Quarz als Einsprenglingen in einer körnigen Grundmasse, mit grüner stengeliger Hornblende als farbigem Gemengteil besteht; die Grundmasse neigt zu zentrischer Struktur, hervorgebracht

durch radiale Stellung von leistenförmigem Feldspat, Quarz tritt zurück und findet sich in unregelmässigen Partien zwischen den Feldspatleisten. Nach dem Salband des Ganges nimmt die Neigung zu sphärischer Anordnung zu, so dass hier die Struktur nahezu „sphaerolithisch" wird (l. c. p. 49, 50).

Ein anderes Gestein des gleichen Gebietes, das nur in Blöcken beobachtet wurde, enthält in grauer Grundmasse rötlich braune Flecke von 1—2 mm Durchmesser; sie bestehen aus einem Zentrum von Quarz oder Feldspat und büschelförmig oder radialstrahlig angeordnetem Kalifeldspat, der fast submikroskopisch von Quarz durchwachsen ist, während eine lichtere Aussenzone deutlich als ein überaus feinkörniges Gemenge von Quarz und Feldspat zu erkennen ist. Die Grundmasse zwischen den Flecken besteht wieder aus nahezu submikroskopisch verwachsenem Quarz und Feldspat in einzelnen Körnern, die bisweilen in ihrem optischen Verhalten auf eine zentrische Anordnung schliessen lassen; zwischengestreut sind kleine Körner eines Hornblende-artigen Minerals. Die Ähnlichkeit der Struktur mit der Anordnung der Gemengteile im Geschiebe von Waldow wird noch grösser durch den Umstand, dass die Grenze zwischen dem dunkleren Fleck und dem helleren Rand, ebenso wie die zwischen den Flecken und der Grundmasse im Mikroskop weniger scharf ist, als die Betrachtung des Handstücks vermuten lässt; der Unterschied liegt in dem viel feineren Korn und in dem Fehlen des blauen Amphibols, sowie in der strukturellen Stellung des Amphibolminerals. Der von H. Rosenbusch in seiner Physiographie beschriebene Alkaligranitporphyr von Hammarforsen mit mikrogranitischer Struktur und Biotit als farbigem Gemengteil kann zum Vergleich nicht herangezogen werden (II p. 525, 526, 1907), hingegen nähert sich ein quarzfreies granitporphyrisches Ganggestein, das H. Rosenbusch aus dem Ragundamassiv als Ägirinsyenitporphyr beschreibt (Physiographie II p. 538), der Zusammensetzung des Waldower Geschiebes durch reichlichen Riebeckitgehalt neben dem

Pyroxen. In einem von Högbom anstehend aufgefundenen Syenitporphyr dieses Gebietes, der bei Döviken einen 1.5 m mächtigen Gang bildet (Om Ragundadalens Geologi p. 45 und bes. 50), ist eine blaugrüne arfvedsonitische Hornblende der vorwiegende farbige Gemengteil; die gleiche Hornblende findet sich auch in dem Ragundagranit, nimmt mit abnehmendem Quarzgehalt zu (Ragundasyenit) und wird in den graugrünen Quarzsyeniten von blauem Riebeckit begleitet. Apophysen des Granites entwickeln eine schon im Hauptgestein vorhandene Neigung zu gesetzmässiger Verwachsung von Feldspat und Quarz zu vollständiger Granophyrstruktur (Om Ragundadalens Geologi p. 42—44).

Als Ergebnis dieses Vergleiches lässt sich feststellen, dass an den Gesteinen des Ragundamassivs die charakteristischen Eigentümlichkeiten des Waldower Geschiebes, Entwickelung von Pseudosphaerolithen und Auftreten von Riebeckit, sich gleichfalls finden, wenn auch ein Gestein von der Zusammensetzung und Struktur dieses Geschiebes nicht beobachtet wurde; sein Auffinden als selbständiger Gang oder als Salband eines Granitporphyrs würde das Bild der Ragundagesteine in keiner Weise ändern: das Geschiebe passt nach Struktur und mineralogischem Aufbau vollständig in die Gesteinsreihe dieses Gebietes hinein.

Auch chemisch ist das Ragundamagma durchaus geeignet, Gebilde von der Zusammensetzung des Geschiebes aus sich hervorgehen zu lassen. In seiner Abhandlung: ‚Om Ragundadalens Geologi' teilt Högbom eine von H. Santesson ausgeführte Analyse des Granites mit (p. 45), aus der sich die nachstehenden Werte ergaben:

Ragunda-Granit Bahnhof Ragunda		Molekular-Proportionen auf 100.00 berechnet		
SiO^2	70.70	SiO^2	77.92	77.95
TiO^2	0.03	TiO^2	0.03	
Al^2O^3	13.13	Al^2O^3	8.51	
Fe^2O^3	2.73	FeO	2.89	5.04 F
FeO	0.69	MnO	0.12	
MnO	0.13	MgO	0.81	
MgO	0.49	CaO	1.36	0.14 C
CaO	1.15	Na^2O	5.27	8.37 A
Na^2O	4.94	K^2O	3.10	
K^2O	4.41			
H^2O	1.49			
	Sa. 99.89			

Formel nach Osann:

s	A	C	F	a	c	f	n	m	k
77.95	8.37	0.14	5.04	12.35	0.21	7.44	6.3	7.6	1.40

Das Gestein war nicht ganz frisch, wie der hohe Wassergehalt der Analyse sowie der Umstand zeigt, dass trotz der Anwesenheit des Alkaliamphibols die Summe der Alkalimolekel sich bei der Rechnung kleiner als die Zahl der Tonerdemolekel ergibt: bei frischer Substanz würde der Wert für A etwas grösser, für F etwas kleiner und C = 0.00 sein — der Unterschied wäre also keineswegs erheblich. Ein Vergleich mit dem Geschiebe von Waldow zeigt Übereinstimmung in Bezug auf das gänzliche Zurücktreten von C und auf die erhebliche Rolle des Kali neben dem Natron; der bedeutend höhere Wert für s des Geschiebes, ebenso das Zurücktreten von F im Vergleich mit dem Ragundagranit würde auf Annäherung an ein aplitisches Spaltungsprodukt und somit auf eine Beziehung zu Paisanit hinweisen.

In jedem Fall liegt in dem Geschiebe ein aus dem Ganggefolge eines Alkali-Tiefengesteins stammendes Gebilde vor, dessen Heimat mit grösster Wahrscheinlichkeit in der Alkaliprovinz von Norrland zu suchen ist.

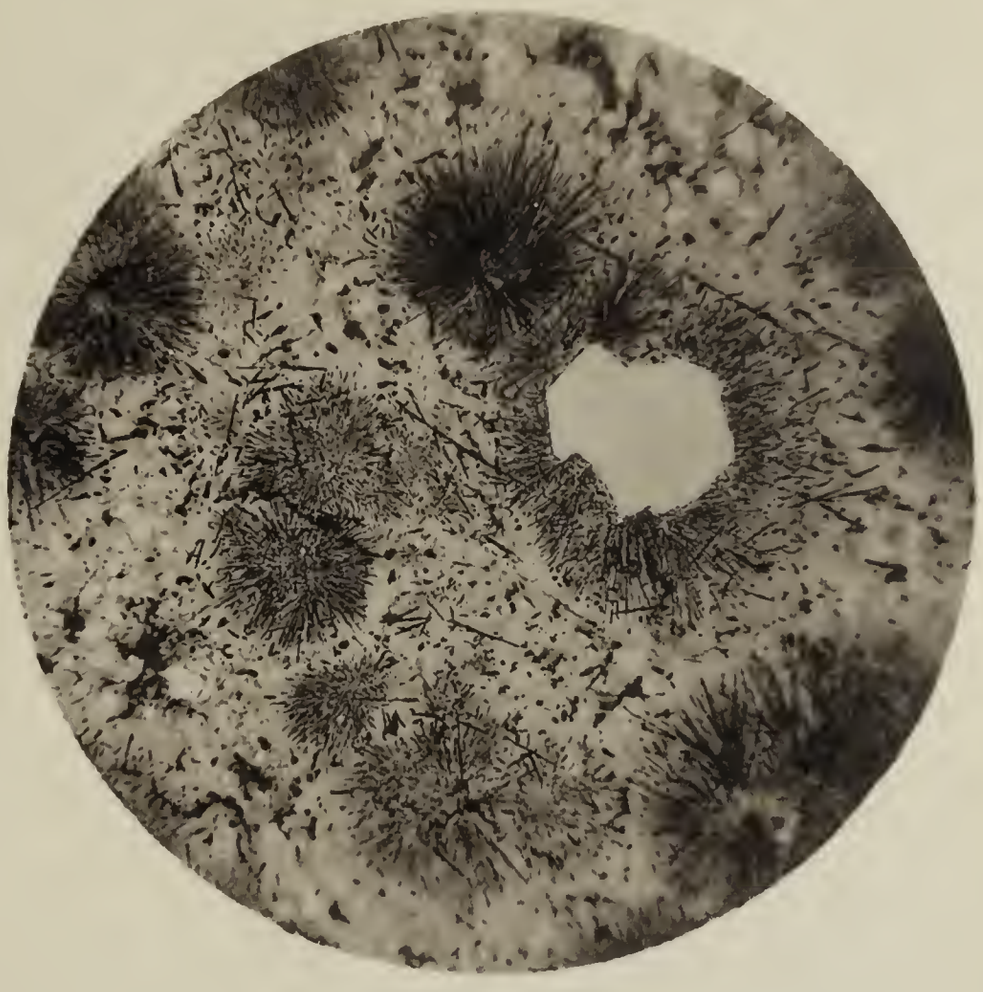


Fig. 1. Vergrösserung 20fach, gewöhnliches Licht.

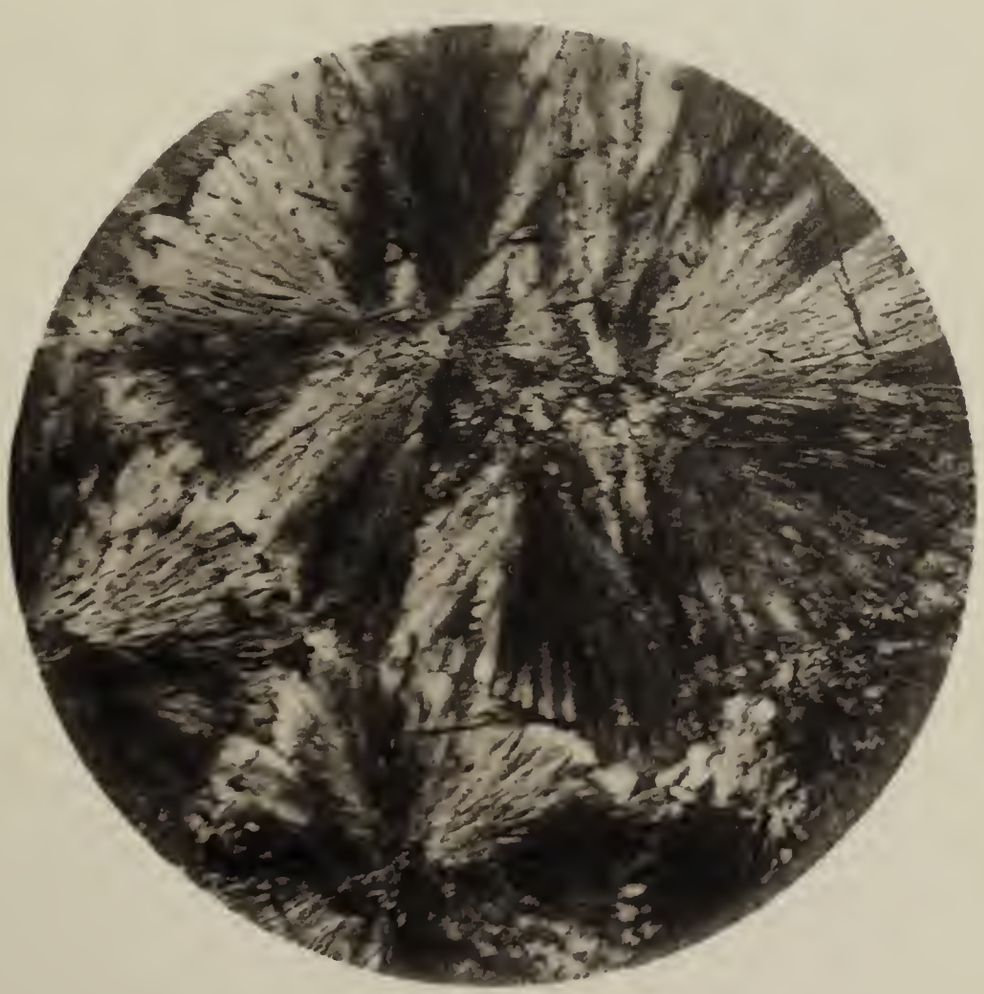


Fig. 2. Vergrösserung 45fach, Nicols gekreuzt.

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909

nebst Jahresübersicht über das Jahr 1909.

Greifswald.
Druck von Paul Friedr. Wolfram (vorm. F. W. Kunike).
1910.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54^0 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13^0 23′.
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241, vom 1. September ab Stationsbarometer (Comp. Gefäss-Barom.) von Fuess No. 1628 — befindet sich in einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen Instituts.

Das Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1519, Maximum No. 4241, Minimum No. 3868, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen Hütte aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der Wand des Gebäudes und $18^1/_2$ m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik, auf einem freien Rasenplatz, befindet. Die Höhe der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,20 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffangfläche, steht auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche über dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des Turmes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

1. Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	V	Höhenrauch . . .	∝
Schnee	✳	Glatteis	∞	Moorrauch	≃
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⇢	Sonnenring . . .	⊕
Graupel	△	Eisnadeln	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	≋	Mondring	◯
Bodennebel . . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⊼	Mondhof	∈
Tau	⌓	Fern-Gewitter . . .	⊤	Regenbogen . . .	⌒
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

2. Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ △ ▲) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.
3. Die grössten und kleinsten Werte von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.
4. Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.
5. Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat Januar 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	80,6	80,0	**81,5**	80,7	—10,4	**—14,4**	4,0	—13,0	—10,9	—13,6	—12,8
2	80,1	77,1	76,1	77,9	—1,9	—14,3	12,4	—11,0	—5,6	—2,0	—5,1
3	75,8	76,8	76,4	76,3	1,9	—1,1	3,0	0,9	1,4	1,8	1,5
4	74,9	74,2	73,8	74,3	**5,4**	1,6	3,8	2,4	4,4	4,7	4,0
5	74,7	75,2	75,5	75,1	5,1	2,5	2,6	4,4	4,0	3,8	4,0
6	72,7	70,2	66,5	69,8	4,0	1,1	2,9	2,9	2,4	1,6	2,2
7	62,1	59,2	56,2	59,2	3,5	0,2	3,3	0,6	3,2	2,4	2,2
8	41,9	42,9	46,7	43,8	2,5	0,2	2,3	0,9	0,7	0,1	0,5
9	54,6	58,0	62,2	58,3	1,6	—1,7	3,3	0,6	1,2	0,2	0,6
10	62,2	60,9	58,1	60,4	0,4	—1,5	1,9	—1,4	—0,9	—1,4	—1,3
11	53,5	51,1	58,8	51,1	1,6	—0,4	2,0	0,2	1,2	1,4	1,0
12	43,1	43,9	45,8	44,3	4,0	0,8	3,2	3,4	2,4	0,6	1,8
13	50,1	50,9	46,3	49,1	2,5	—1,2	3,7	0,1	1,4	—1,2	—0,2
14	**35,0**	37,5	41,3	37,9	2,2	—0,2	2,4	—0,7	2,1	1,5	1,1
15	44,1	40,7	47,8	44,2	5,2	1,5	3,7	1,9	5,2	1,9	2,7
16	53,1	52,0	53,0	52,7	3,4	0,4	3,0	—0,2	3,4	1,7	1,6
17	55,9	62,9	67,6	62,1	4,1	1,1	3,0	1,0	4,0	0,7	1,6
18	68,6	68,8	69,6	69,0	3,7	1,2	2,5	1,6	3,8	1,4	2,0
19	68,2	67,7	67,3	67,7	2,2	—1,0	3,2	—0,9	1,6	—1,1	—0,4
20	68,3	69,0	72,1	69,8	—0,2	—0,6	0,4	—1,4	—1,4	—0,4	—0,8
21	74,4	74,9	75,1	74,8	0,5	0,2	0,3	0,0	0,4	—0,2	0,0
22	74,7	74,6	74,9	74,7	0,3	—4,3	4,6	—0,7	—1,8	—4,4	—2,8
23	73,0	72,3	71,7	72,3	—1,2	—4,0	2,8	—4,4	—1,4	—3,7	—3,3
24	72,2	72,5	73,8	72,8	—0,6	—5,3	4,7	—6,4	—1,4	—5,4	—4,6
25	74,6	74,8	75,3	74,9	3,1	—4,7	7,8	—5,4	—2,7	—2,8	—2,1
26	75,4	75,7	75,6	75,6	2,4	—5,8	8,2	—6,7	2,0	—2,2	—2,3
27	76,2	76,6	77,0	76,6	0,6	—2,5	3,1	—1,8	0,6	—2,6	—1,6
28	75,9	74,1	72,9	74,3	—2,1	—4,0	1,9	—4,6	—3,6	—4,1	—4,1
29	70,2	67,2	63,0	66,8	0,5	—5,9	6,4	—6,6	0,4	—5,7	—4,4
30	50,6	45,6	45,7	47,3	0,2	—5,0	5,2	—2,8	—0,6	—3,6	—2,6
31	44,0	44,2	44,5	44,2	—0,5	—4,0	3,5	—1,0	—2,0	—1,8	—1,6
Monatsmittel	63,9	63,6	63,9	63,8	1,4	—2,3	3,7	—1,6	6,1	—1,1	—1,4

Monat Januar 1909. **Beobachter Westphal.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
1,4	1,6	**1,4**	1,4	84	83	88	85,0	8^1	3^1	0	3,7
1,7	2,8	3,7	2,7	89	96	94	93,0	10^1	10^1	10^1 ≡	10,0
4,6	4,9	5,0	4,8	94	96	95	95,0	10^2 ≡	10^1 ≡	10^1 ≡	10,0
5,4	5,8	5,1	5,8	**98**	93	96	95,7	10^2	10^2	10^0	10,0
5,9	5,9	3,6	5,1	96	97	93	95,3	10^1	10^1	10^0	10,0
5,4	5,2	4,7	5,1	96	94	91	93,7	10^2 ≡	10^1	10^0	10,0
4,5	5,5	4,8	4,9	94	95	87	92,0	10^2	10^2	9^1	9,7
4,5	4,6	4,3	4,5	90	94	94	92,7	4^1	8^1	8^1	6,7
4,3	4,5	4,4	4,4	90	91	94	91,7	10^1	9^1	10^1	9,7
3,7	3,6	3,6	3,6	90	82	88	86,7	8^2	8^1	10^1	8,7
4,5	4,5	4,7	4,6	96	91	93	93,3	10^1	10^1	10^1	10,0
5,3	5,4	4,2	5,0	92	**98**	89	93,0	10^2	10^2 ⚹	4^1 ⚹	8,0
5,4	4,0	3,9	4,1	**98**	80	92	90,0	2^1	3^1	10^1	5,0
4,2	4,7	4,8	4,6	96	87	94	92,3	10^2 ⚹	6^1	10^1	8,7
5,1	**6,4**	4,5	5,3	96	97	86	93,0	10^2 ●	10^2 ●	4^1	8,0
4,2	4,6	4,8	4,4	92	**78**	93	94,3	0	3^1	10^1	4,3
4,8	5,2	4,5	4,8	**98**	85	92	91,7	10^2 ⚹ ●	0	2^1	4,0
4,9	5,1	4,6	4,9	94	85	91	90,0	9^1	8^1	6^1	7,7
3,9	4,5	3,8	4,1	90	87	90	89,0	1^1	0	10^1	3,7
3,8	3,5	3,8	3,7	92	84	85	87,0	10^1	10^1	10^1	10,0
3,9	4,4	4,3	4,2	85	92	94	90,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,1	3,8	3,0	3,6	94	96	93	94,3	10^2	10^1	10^1	10,0
3,0	3,5	3,1	3,2	91	84	91	88,7	10^2	1^1	1^1	4,0
2,5	3,8	2,7	3,0	90	92	87	89,7	2^1	3^1	0	1,7
2,7	5,3	3,4	3,8	87	94	92	91,0	1^1	0	2^1	1,0
2,4	5,0	3,5	3,6	86	94	89	89,7	1^1	1^1	3^1	1,7
3,8	4,6	3,4	3,9	94	96	89	93,0	10^1	9^2	10^1	9,7
2,9	3,2	2,9	3,0	90	91	87	89,3	10^1	10^1	9^1	9,7
2,5	3,9	2,7	3,0	89	82	90	87,0	2^1	3^1	10^0	5,0
3,2	4,1	3,0	3,4	87	94	87	89,3	10^2	10^2 ⚹	4^1	8,0
3,9	3,8	3,8	3,8	92	96	96	94,7	10^1 ⚹	10^2 ⚹	10^2	10,0
3,9	4,5	3,9	4,1	91,9	91,1	90,9	91,3	7,7	6,9	7,5	7,4

Monat Januar 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	S 1	SSW 2	SSW 1	0,0	✳0 n	12,0
2	S 1	SW 1	SW 3	—	◍ tropfen mehrm. p	11,5
3	SW 1	WSW 1	SW 1	0,0	Sprüh◍ zeitw. p-n, ≡ n, ≡2 p	8,0
4	W 2	W 3	WSW 4	1,0	Sprüh◍ n	4,0
5	WNW 2	WNW 5	NW 2	0,0	Sprüh◍ zeitw. 7^{30}a-1^{50}p, ≡0 a-p	0
6	WNW 1	W 1	W 1	0,0	Sprüh◍ zeitw. a-p, ≡1 früh	0
7	W 2	W 3	WSW 4	0,0	Sprüh◍ a bis mittag zeitw. [⍿ bis 12^{10}p	0
8	SW 2	WNW 6	NW 2	1,0*	✳0 n, ✳1 7^{40}-8^{15}a, ✳1 10^{30}a übergeh. in	—
9	NW 1	NW 1	WNW 1	3,0*	✳0 n, ✳0 12^{45}-1^{10}p, ✳ flocken einige	1,0
10	WSW 1	SW 2	SSW 5	0,0	Male p	1,0
11	SW 2	SW 5	SW 4	—	Sprüh◍ ca. 4^{20}-8 p	0,7
12	SW 5	W 5	WNW 5	0,1	Sprüh◍ n, ▲sch. 10-10^{10}a, dann ✳ u. ◍	0
13	W 3	W 1	W 3	2,6*	⌴1 abds. [zeitw. bis 11^{50}a, ⍿ 2-4 p zeitw.	0
14	SSE 3	W 4	W 2	2,7*	⍿ n bis 7a, dann überg. in ✳1 bis 9^{25}a,	3,0
15	S 2	SW 5	WSW 2	4,0*	◍0 n bis ca. 4 p, ∞ früh u. abds.	0
16	S 2	S 4	SSW 1	9,0	⌴1 früh	0
17	W 1	WNW 3	SW 1	1,1*	✳ mit ◍ n bis 7^{30}a, ≋ p zeitweise ∞ u.	0
18	SSW 1	SW 3	SW 1	0,0	∞0 u. ⌴0 früh u. abds. [⌴0 abds.	0
19	SSE 1	S 2	ESE 2	—		0
20	SW 1	NNW 1	NW 1	—		—
21	NNW 1	NNE 1	NE 1	—		—
22	SE 1	SE 1	ESE 2	—		—
23	E 1	SE 1	E 3	—	⌴0 abds.	—
24	SE 1	E 1	E 2	—	⌴1 früh	—
25	SE 1	SE 1	SSE 2	—		—
26	SSW 1	WSW 1	WSW 2	—	⌴1 früh	—
27	N 1	W 1	ENE 1	—		—
28	SW 1	SW 1	SW 2	—	⌴0 früh, ≡0 mittags	—
29	SW 1	SSW 2	SW 2	—		—
30	SW 1	SW 1	SSW 1	0,1	⍿ n, ✳1 10^{30}a-2^{30}p, dann 3^{05} bis ca. 5 p	0
31	WNW 5	NW 5	W 6	2,5	⍿ n bis n mit kurz. Unterbr., ≋ p-n	2,0
Monatsmittel	1,6	2,4	2,3	27,1	Monatssumme	1,4

Zu 12: ✳0 8^{50}p-n, ≋ zeitw., ∞ ca. 6p-n. Zu 14: ✳ mit ◍ in Schauern einige Male p, ≋ a u. p zeitw.

Monat Januar 1909. Beobachter Westphal.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	81,5	1.	35,0	14.	46,5
Lufttemperatur	5,4	4.	—14,4	1.	29,8
Absolute Feuchtigkeit	6,4	15.	1,4	1.	5,0
Relative Feuchtigkeit	98	mehrmals	80	13.	1,8

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 9,0 am 16.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	7
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	20
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	9
mehr als 0,2 mm Niederschlag	9
mindestens 0,1 mm Niederschlag	11
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	6
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	8
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ⌈	1
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	9

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	1,0	0,0	2,5
NE	0,0	0,5	1,5	2,0
E	1,0	1,0	3,5	5,5
SE	4,0	3,0	1,5	8,5
S	6,0	3,0	2,5	11,5
SW	9,5	9,0	11,0	29,5
W	6,0	9,5	7,0	22,5
NW	3,0	4,0	4,0	11,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	76,9	—1,7	8,7	1,0
6.—10. „	58,3	0,8	9,0	4,0
11.—15. „	45,3	1,3	5,9	9,4
16.—20. „	46,3	0,8	5,9	10,1
21.—25. „	73,9	—2,6	5,3	0,0
26.—30. „	77,0	—3,3	8,8	2,6

Monat Februar 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	45,9	46,0	51,7	47,9	—0,4	—6,2	5,8	—7,9	—2,2	—4,2	—4,6
2	57,4	57,2	58,3	57,6	—0,6	**—9,4**	8,8	—9,6	—1,2	—6,3	—5,8
3	46,8	42,3	**41,4**	43,5	3,5	—5,8	9,3	0,4	3,4	3,2	2,6
4	44,7	44,9	46,6	45,4	**5,6**	3,6	2,6	3,4	5,4	3,6	4,0
5	51,3	49,9	49,3	50,2	3,6	0,6	3,0	1,1	2,9	0,9	1,4
6	57,2	60,2	62,2	59,9	1,0	—4,2	5,2	—1,0	—0,7	—4,2	—2,5
7	65,0	66,2	68,0	66,4	0,6	—4,9	5,5	—5,2	0,6	—1,4	—1,8
8	68,8	70,2	71,7	70,2	0,5	—4,5	5,0	—2,2	0,0	—4,8	—3,0
9	69,4	66,9	63,0	66,4	—3,3	—5,3	2,0	—7,0	—3,1	—4,8	—4,9
10	57,7	57,0	59,5	58,1	—1,8	—4,6	2,8	—5,6	—1,8	—4,9	—4,3
11	63,7	65,0	67,7	65,5	—4,9	—9,1	4,2	—9,8	—6,7	—9,4	—8,8
12	69,4	69,5	70,0	69,6	—4,3	—8,0	3,7	—8,8	—4,1	—7,0	—6,7
13	68,4	68,5	70,7	69,2	1,7	—6,1	7,8	—1,6	0,6	—3,9	—2,2
14	69,6	65,9	59,5	65,0	1,8	—6,2	8,0	—6,1	—0,2	0,9	—1,1
15	51,8	49,4	49,9	50,4	4,3	0,9	3,4	2,4	3,4	1,2	2,0
16	53,9	51,0	53,2	52,7	1,7	—1,5	3,2	—2,9	1,2	—1,8	—1,3
17	57,7	59,5	60,5	59,2	—0,5	—4,3	3,8	—5,7	—0,7	—2,4	—2,8
18	63,7	64,3	64,1	64,0	—0,8	—8,6	7,8	—10,8	—1,0	—1,2	—3,6
19	66,4	68,1	70,5	68,3	0,9	0,3	0,6	—0,1	0,2	0,8	0,4
20	72,6	73,4	74,3	73,4	1,1	—0,7	1,8	—1,1	0,1	—0,8	—0,6
21	74,2	74,3	74,0	74,2	0,1	—2,5	2,6	—0,1	—0,4	— 2,4	—1,3
22	74,0	74,3	**75,1**	74,5	0,7	—3,1	3,8	—2,7	0,6	—2,8	—1,9
23	74,0	73,6	73,8	73,8	1,1	—4,6	5,7	—4,1	1,0	—3,1	—2,3
24	73,4	71,9	71,6	72,3	—1,3	—3,1	1,8	—3,2	—2,7	—2,9	—2,9
25	72,8	72,6	72,6	72,7	—3,0	—4,2	1,2	—6,4	—4,6	—4,2	—4,8
26	72,5	71,5	69,8	71,3	3,3	—2,6	5,9	—5,0	—3,1	—3,2	—3,6
27	68,7	66,9	64,7	66,8	0,4	—3,1	3,5	—3,6	0,0	—2,6	—2,2
28	62,4	59,7	57,0	59,7	—0,4	—3,0	2,6	—2,6	—0,6	—0,8	—1,2
29											
30											
31											
Monatsmittel	63,3	62,9	63,2	63,2	0,4	—4,0	4,4	—3,8	—0,5	—2,5	—2,3

Monat Februar 1909. **Beobachter Westphal.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
2,3	3,6	3,2	3,0	92	92	95	93,0	2^1	8^1	7^0	5,7
1,7	3,9	2,4	2,7	81	92	87	86,7	1^1	0	10^0	3,7
4,6	5,2	5,5	5,1	98	90	95	94,3	10^2 ✳	10^2	10^1 ●	10,0
5,3	6,2	5,5	5,7	92	92	93	92,3	10^1	8^2	8^2	8,7
4,8	5,1	4,6	4,8	96	91	94	93,7	10^1	10^2	10^1 ●	10,0
3,9	3,4	3,1	3,5	92	79	93	88,0	10^1	6^1	3^1	6,3
2,8	4,5	3,9	3,7	93	94	94	93,7	1^1	6^1	2^1	3,0
3,7	4,4	3,0	3,7	96	96	95	95,7	4^1	0	2^1	2,0
2,4	3,4	2,9	2,9	92	95	93	93,0	2^1	10^1	10^1	7,3
2,6	3,7	2,7	3,0	87	92	86	88,3	1^1	2^1	10^1	4,3
1,8	2,5	1,9	2,1	87	92	87	88,7	1^1	0	0	0,3
2,0	3,1	2,4	2,5	88	94	89	90,3	1^1	0	2^1	1,0
3,9	4,6	3,1	3,9	96	96	93	95,0	10^1	4^1	0	3,7
2,7	4,4	4,5	3,9	95	96	92	94,3	2^1	10^1	10^2	7,3
5,3	5,5	4,7	5,2	96	95	94	95,0	4^1	10^2	10^1	8,0
3,5	4,7	3,8	4,0	96	94	96	95,3	5^1	9^1	2^1	5,3
2,7	4,1	3,6	3,5	93	94	94	93,7	1^1	3^1	10^2 ✳	8,0
1,7	4,1	4,0	3,3	86	96	96	92,7	1^1	10^1	10^2	7,0
4,4	4,5	4,7	4,5	96	96	96	96,0	10^2 ✳	10^2 ≡	10^1 ≡	10,0
4,0	4,5	4,2	4,2	94	98	96	96,0	10^2 ≡	10^1	10^1 ≡	10,0
4,3	4,3	3,7	4,1	94	96	96	95,3	10^1	10^2 ≡	10^2 ≡	10,0
3,5	3,8	3,1	3,5	94	80	83	85,7	10^2 ≡	9^2	3^1	7,3
3,1	4,6	3,5	3,7	94	92	96	94,0	0	2^1	2^1	1,3
3,4	2,6	3,4	3,5	96	95	94	95,0	10^1	10^1	10^2	10,0
2,6	3,1	3,1	2,9	93	95	93	93,7	4^1	7^1 ✳	10^1	7,0
2,9	3,4	3,4	3,2	93	94	96	94,3	10^2	10^2	10^1	10,0
3,3	4,3	3,4	3,7	93	94	89	92,0	10^1	7^1	5^1	7,3
3,5	4,1	4,1	3,9	94	94	94	94,0	10^2	10^2 ✳	10^2 ✳	10,0
3,3	4,2	3,6	3,7	92,7	93,0	92,8	92,8	5,7	6,8	6,9	6,6

Monat Februar 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	W 1	NW 2	WNW 4	4,2*	△schauer 12^{40}-1^{10}p, ✳^{0} 3^{30}-ca. 5p	7,0
2	NW 1	WSW 1	SW 2	1,1		7,0
3	SW 4	W 4	WSW 2	6,8	✳^{1}n-8^{15}a, ●^{0} a-n mit kurzen Unterbr.	**8,0**
4	W 3	WNW 6	NW 5	**8,6**	●^{1} ca. 9^{20}-11a, ≋ a u. p	0
5	W 2	WSW 1	SW 1	0,7	●^{0} ca. 4p-n	0
6	NNW 2	N 1	NNW 2	1,5	△ n, ⌴^{0} abds.	0
7	NW 1	NW 2	WNW 1	—	⌴^{1} früh	—
8	NW 1	N 2	WNW 2	—	⌴^{1} abds.	—
9	WSW 1	WSW 1	S 3	—	⌴^{1} früh u. abds.	—
10	SE 2	ESE 3	SE 5	—		—
11	SE 2	E 3	E 4	—		—
12	E 3	NE 3	NE 2	—	⌴^{1} abds.	—
13	NNW 2	NE 4	NE 1	—	⌴^{1} früh u. abds.	—
14	SW 1	WSW 3	WSW 6	0,0*	✳^{0} 1^{-1}^{40}p, zeitw. p-n, ⌴^{1}früh, ∞ ca. 7-n,	—
15	W 8	NW 6	WNW 3	0,3*	≋ n-p [≋ a u. p-n	—
16	WNW 1	NW 3	W 4	—	✳^{1}-^{2}1^{25}-1^{45}p, △u. ✳sch. einig. Male p u. n	—
17	NW 1	NW 2	NNW 3	1,0*	✳ u. △schauer einige Male p [⌴^{1} früh	0,5
18	W 1	SW 1	SW 1	0,0	✳^{0} 4^{10}-ca. 7p	0
19	WSW 1	WNW 1	N 3	0,2*	✳^{0} n-ca. 7^{10}a, ≡^{1} früh, mittags bis n	0,5
20	WNW 1	NW 1	NW 1	0,0	≡^{0}, ⌴^{0} u. ∞ früh, ≡^{1} abds.	0
21	NW 2	NW 1	NW 1	—	∞ früh, ≡$^{0-1}$ mittags bis n	0
22	NW 1	SE 1	SE 2	0,0	≡^{2} u. ⌴^{2} früh, ⌴^{0} abds.	0
23	NW 2	NE 3	NNE 2	—	⌴^{0} früh	0
24	NNE 1	NE 3	ENE 5	—	≡^{0} u. ⌴^{1} früh	0
25	E 1	E 1	ESE 2	—	✳^{0} 7^{15}a-ca. 4p zeitweise	0
26	ESE 1	E 1	E 1	0,1*		0
27	E 1	S 1	SSE 1	—	✳^{1} 8^{45}-ca. 10^{30}a	—
28	NE 2	NE 3	NE 3	0,4*	✳^{0} 1^{40}-2^{10}p, dann ✳^{1} bis n, ⌴^{1} früh	—
29					[u. ≡^{1} bis p	
30						
31						
Monatsmittel	1,8	2,3	2,6	24,9	Monatssumme.	0,8

Monat Februar 1909. **Beobachter Westphal.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	775,1	22.	741,4	3.	33,7
Lufttemperatur	5,6	4.	—9,4	2.	15,0
Absolute Feuchtigkeit	6,2	4.	1,7	2. 18.	4,5
Relative Feuchtigkeit	98	3. 20.	79	6.	19

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 8,6 am 4.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	11
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	24
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	6
mehr als 0,2 mm Niederschlag	9
mindestens 0,1 mm Niederschlag	11
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	6
Hagel ▲	0
Graupeln △	3
Reif ⌴	12
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	5
Gewittern ↯	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▦	4

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	2,0	2,5	6,0
NE	1,5	5,0	4,0	10,5
E	3,5	3,5	3,0	10,0
SE	2,5	1,5	3,0	7,0
S	0,0	1,0	1,5	2,5
SW	3,0	3,0	4,0	10,0
W	7,0	4,0	4,0	15,0
NW	9,0	8,0	6,0	23,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	28,0	28,0	28,0	84,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
31. Jan.— 4. Februar	47,7	—1,1	7,6	23,2
5.— 9. „	62,6	—2,2	5,7	10,8
10.—14. „	65,5	—4,6	3,5	0,0
15.—19. „	58,9	—1,1	7,7	1,5
20.—24. „	73,6	—1,8	7,7	0,0
25.— 1. März	64,6	—2,8	8,9	11,7

Monat März 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	51,8	52,4	53,2	52,5	—0,1	—2,3	2,2	—2,6	—1,2	—2,6	—2,2
2	49,5	44,8	41,2	45,2	—1,0	—2,9	1,9	—3,6	—1,0	—1,7	—2,0
3	**40,7**	43,1	45,1	43,0	—1,6	—5,5	3,9	—4,2	—4,0	—5,4	—4,8
4	46,3	47,2	48,4	47,3	—0,4	—5,6	5,2	—7,0	—1,2	—2,4	—3,2
5	49,0	51,2	55,6	51,9	0,1	—7,1	7,2	—6,0	0,0	—7,0	—5,0
6	56,6	56,8	57,7	57,0	—0,3	—6,3	6,0	—9,2	—0,6	—6,4	—5,6
7	58,0	57,4	58,1	57,8	2,5	—5,6	8,1	—8,0	1,8	—1,2	—2,2
8	57,9	59,6	60,9	59,5	0,6	—2,3	2,9	—3,8	0,2	—0,4	—1,1
9	62,1	62,7	63,0	62,6	1,2	0,6	0,6	0,4	0,8	0,3	0,4
10	63,4	63,4	**63,7**	63,5	0,5	—2,5	3,0	—1,0	—1,0	—2,8	—1,9
11	62,6	61,7	60,9	61,7	—1,7	—2,7	1,0	—3,6	—1,7	—2,9	—2,8
12	57,8	56,2	54,3	56,1	—0,4	—2,1	1,7	—2,6	—0,7	—2,4	—2,0
13	51,4	50,4	49,7	50,5	0,8	—0,9	1,7	—1,3	0,6	—1,0	—0,7
14	47,4	46,6	47,6	47,2	1,1	—3,3	4,4	—1,4	0,4	—3,2	—1,8
15	46,4	45,9	46,6	46,3	—0,1	**—10,3**	10,2	—11,3	—0,1	—1,7	—3,7
16	45,3	47,4	47,6	46,8	—0,5	—6,1	5,6	—6,0	—1,0	—3,4	—3,4
17	49,2	51,7	54,6	51,8	0,4	—3,8	4,2	—2,7	0,0	—4,0	—2,7
18	56,2	59,0	59,4	58,2	1,4	—2,2	3,6	—5,0	0,4	—2,3	—2,3
19	58,5	56,6	57,2	57,4	5,6	—3,4	9,0	—3,3	4,8	1,1	0,9
20	58,2	59,4	59,8	59,1	7,6	—1,9	9,5	0,4	6,9	2,9	3,3
21	57,9	55,9	54,9	56,2	5,7	1,9	3,8	1,2	5,2	2,1	2,6
22	55,2	55,1	55,1	55,1	6,9	0,3	6,6	1,6	6,8	3,5	3,8
23	54,7	54,9	56,5	55,3	2,3	0,7	1,6	1,0	2,2	0,8	1,2
24	57,6	58,2	57,5	57,8	3,4	0,4	3,0	0,8	2,6	1,6	1,6
25	48,3	43,5	42,7	44,8	7,3	1,5	5,8	1,9	6,0	5,7	4,8
26	41,6	44,0	46,6	44,1	11,3	3,5	7,8	4,2	10,7	4,6	6,0
27	49,8	53,7	57,1	53,5	5,0	1,6	3,4	3,4	5,0	1,6	2,9
28	60,0	59,6	58,6	59,4	8,4	—0,1	8,5	0,8	6,9	2,0	2,9
29	54,1	51,0	49,5	51,5	12,3	1,3	11,0	3,0	10,4	9,2	7,9
30	49,0	49,5	50,5	49,7	**18,3**	5,9	12,4	7,9	17,8	10,9	11,9
31	52,0	53,9	56,0	54,0	11,1	5,5	5,6	6,9	9,1	8,2	8,1
Monatsmittel	53,2	53,3	53,9	53,4	3,5	—1,7	5,2	—1,5	2,8	0,1	0,4

Monat März 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
3,7	3,8	3,4	3,6	98	90	92	93,3	10^2 ✳	10^2 ✳	10^1	10,0
3,1	3,9	3,6	3,5	89	92	90	90,3	10^1	10^2 ✳	10^2 ✳	10,0
3,2	3,1	2,9	3,1	95	93	96	94,7	10^2 ✳	10^2 ✳	10^0 ✳	10,0
2,4	4,0	3,3	3,2	92	96	87	91,7	9^1	1^1	6^1	5,3
2,6	4,3	2,4	3,1	93	94	92	93,0	9^1	10^1	6^1	8,3
2,1	4,1	2,5	2,9	94	94	90	92,7	3^1	1^1	3^1	2,3
2,3	5,1	4,0	3,8	94	96	96	95,3	1^1	2^1	3^1	2,0
3,2	4,5	4,3	4,0	96	96	96	96,0	3^1	6^1	9^1	6,0
4,6	4,7	4,4	4,6	98	96	94	96,0	10^2	10^2	10^1	10,0
4,0	3,9	3,3	3,7	94	92	89	91,7	10^1	10^1	10^2	10,0
3,3	3,9	3,3	3,5	95	96	89	93,3	10^1	10^2	10^1	10,0
3,6	4,2	3,6	3,8	96	96	94	95,3	10^1	10^1 ✳	10^1 ✳	10,0
4,0	4,6	3,9	4,2	96	96	92	94,7	10^2	10^2	10^2	10,0
4,0	4,5	3,3	3,9	96	94	91	93,7	10^2 ✳	10^2 ✳	3^1	7,7
1,7	4,4	3,8	3,3	93	96	94	94,3	9^1 ≡	10^1 ≡	10^1	9,7
2,7	4,1	3,1	3,3	95	96	87	92,7	10^1 ≡	10^2 ≡	10^2 ≡	10,0
3,7	4,5	2,9	3,7	98	98	87	94,3	10^2 ≡	10^2	3^1	7,7
2,9	4,6	3,3	3,6	93	98	85	92,0	9^1	10^1	3^1	7,3
3,4	6,2	4,4	4,7	96	97	89	94,0	4^1	8^1	10^1	7,3
4,6	7,3	5,2	5,7	98	99	93	96,7	9^1	2^1	2^1	4,3
4,8	6,4	5,2	5,4	96	97	96	96,3	6^1	6^1	10^1 ●	7,3
4,9	6,3	5,5	5,6	94	85	93	90,7	3^1	9^1	10^2 ●	7,3
4,8	5,2	4,6	4,8	98	96	94	96,0	10^2 ●	10^2 ●	10^2	10,0
4,7	5,3	4,9	5,0	96	96	94	95,3	10^2	10^2	10^2	10,0
5,2	6,9	6,6	6,2	98	**99**	98	98,3	10^2 ●	10^2	8^2	9,3
6,1	**9,3**	6,2	7,2	98	98	98	98,0	10^2 ≡	8^1	3^1	7,0
5,5	6,3	4,7	5,5	95	97	91	94,3	10^2	10^2	10^1	10,0
4,6	3,6	3,7	4,0	94	**48**	69	70,3	10^1	6^1	4^1	6,7
4,0	5,3	5,8	5,0	71	57	67	65,0	10^1	8^1	10^2	9,3
7,3	9,6	8,6	8,5	92	63	89	81,3	10^1	3^1	10^0	7,7
6,7	8,1	7,6	7,5	90	93	93	92,0	8^1	10^2	9^2	9,0
4,0	5,2	4,3	4,5	94,2	91,4	90,5	92,0	8,5	8,0	7,9	8,1

Monat März 1909. **Beobachter Westphal.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a	2p	9p	Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	NE 1	NE 4	WNW 1	11,2*	✳^{1} n bis ca. 9a, mit kurzen Unterbr. bis n	11,0
2	NNE 2	NE 4	NE 6	2,6*	⸸^{1} von 1^{50}p-n, ⸸ p-n	11,0
3	NW 6	WNW 3	NW 2	12,1*	⸸ von n-ca. 9a, dann ✳^{0} bis n mit kurzen	28,0
4	S 1	S 1	S 2	4,3*	[Unterbr.	28,0
5	S 1	SW 1	SW 1	—	✳$^{0-1}$ 9^{40} a-2 p, ✳^{0}schauer einige Male p	27,0
6	SW 1	SW 1	SW 1	0,6*		27,0
7	SE 1	SE 2	ENE 4	—		25,0
8	E 3	E 5	E 2	—		19,0
9	E 2	E 2	E 4	—		14,0
10	E 3	E 3	E 4	—		10,0
11	E 3	E 4	E 3	—		8,0
12	E 2	SE 1	SE 1	—	✳flocken einige Male a-p, dann ✳^{0} 2^{10}-n	5,0
13	W 1	WSW 1	SW 1	2,4*	✳^{0} 7^{20}-ca. 10 a, mit Unterbr. bis ca. 5 p	6,0
14	S 1	S 1	SSW 1	0,5*	✳^{0} n	6,0
15	SE 1	N 1	NE 1	0,8*	≡^{2} und ⌴^{2} früh, ≡^{1} mittags	0
16	E 1	E 1	E 1	—	≡^{2} früh u. ≡^{0} mittags, ⌴^{1} n, ≡^{1} abds.	0
17	W 1	WSW 1	SW 1	—	⋁ u. ≡^{1} früh, ⌴^{1} abds.	0
18	SSW 1	SSW 1	SW 1	—		0
19	SE 2	SE 4	SE 2	—		0
20	SE 2	SE 2	SE 1	—		
21	SE 1	E 1	W 2	—	●^{0} ca. 5 p-n	
22	S 1	SW 1	SW 1	4,2	●^{0} 4^{15}p-n	
23	NE 2	NNE 2	NE 1	1,7	●^{0} n bis ca. 7^{10}, dann ●^{1} zeitweise bis n	
24	WNW 1	WNW 3	NW 1	—		
25	SSW 2	S 3	S 1	3,0	●^{0} n bis 2 p, dann Schauer bis ca. 4^{30}p	—
26	S 2	S 2	SSW 1	4,7	●schauer 2 Mal p, ≡^{0} früh	—
27	SW 2	SW 2	SSW 1	1,0		—
28	WSW 3	SW 1	SW 3	0,1	● n, ≡^{0} früh	—
29	SE 3	SSE 4	SE 2	—	●tropfen u. ●^{0}schauer von 6^{10}-7^{15} p	—
30	S 2	SSE 1	SE 1	0,2	●^{0} n und von 6^{12}-7^{50}p	—
31	SSW 2	SW 6	SW 3	0,8	●^{0} einige Male p	—
Monatsmittel	1,9	2,2	1,9	54,9	Monatssumme	7,3

onat März 1909. Beobachter Westphal.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	763,7	10.	740,7	3.	23,0
ufttemperatur	18,3	30.	—10,3	15.	28,6
bsolute Feuchtigkeit	9,3	26.	1,7	15.	7,6
elative Feuchtigkeit	99	mehrmals	48	28.	51

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 12,1 am 3.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	9
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	20
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	11
ehr als 0,2 mm Niederschlag	15
indestens 0,1 mm Niederschlag	17
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	8
agel ▲	0
raupeln △	0
eif ⌴	3
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	5
ewittern ↯	0
etterleuchten ⚡	0
hneedecke ▣	14

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,5	1,5	0,0	2,0
NE	2,5	2,5	3,5	8,5
E	6,0	6,0	5,5	17,5
SE	6,0	5,0	5,0	16,0
S	7,5	5,5	3,5	16,5
SW	4,0	7,5	9,5	21,0
W	3,0	2,0	1,5	6,5
NW	1,5	1,0	2,5	5,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	48,9	—4,1	7,2	19,6
7.—11. „	61,0	—1,5	7,6	—
12.—16. „	49,3	—2,3	9,5	3,7
17.—21. „	56,5	0,4	6,8	—
22.—26. „	51,4	3,5	8,7	18,3
27.—31. „	53,6	6,7	8,6	2,1

Monat April 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	52,7	49,9	56,7	53,1	8,6	—0,2	8,8	5,4	7,8	—0,2	3,3
2	64,5	66,6	69,8	67,0	2,2	—1,8	4,0	—0,4	0,6	—1,3	—0,6
3	71,9	73,8	76,7	74,1	**6,0**	—1,7	7,7	0,2	3,4	—0,2	0,8
4	79,4	79,7	**79,9**	79,7	5,6	**—3,0**	8,6	—1,1	4,7	0,0	0,9
5	**79,9**	78,0	76,7	78,2	7,9	—2,4	10,3	—0,4	5,6	0,6	1,6
6	74,6	73,1	72,3	73,3	10,3	—1,9	12,2	0,6	10,1	4,0	4,7
7	73,7	70,7	69,1	71,2	14,3	0,2	14,1	3,0	13,6	6,3	7,3
8	67,4	66,3	64,4	66,0	11,2	—0,1	11,3	1,4	9,2	7,3	6,3
9	61,8	60,6	59,3	60,6	7,6	3,3	4,3	4,7	7,4	6,2	6,1
10	60,4	61,4	60,9	60,9	8,8	3,6	5,2	4,0	8,4	4,3	5,2
11	57,5	54,3	52,6	54,8	8,3	4,2	4,1	5,4	8,2	6,3	6,6
12	50,2	48,6	45,5	48,1	6,5	3,8	2,7	5,4	3,9	3,8	4,2
13	**43,1**	46,5	51,4	47,0	6,5	0,6	5,9	4,0	2,6	0,8	2,0
14	51,0	47,2	44,6	47,6	4,3	0,4	3,9	1,1	2,0	3,8	2,7
15	54,3	58,3	61,2	57,9	4,2	0,3	3,9	1,0	2,7	0,8	1,3
16	63,2	64,2	63,8	63,7	8,4	0,1	8,3	1,7	8,0	2,8	3,8
17	61,6	61,2	61,9	61,6	11,3	1,1	10,2	3,3	10,8	6,8	6,9
18	61,3	59,5	57,3	59,4	17,4	4,6	12,8	7,1	17,2	10,2	11,2
19	57,3	59,8	60,4	59,2	10,9	5,5	5,4	7,4	7,2	5,7	6,5
20	61,0	61,0	61,1	61,0	5,8	0,6	5,2	3,4	4,8	2,0	3,0
21	65,4	66,0	66,5	66,0	6,2	0,8	5,4	2,4	5,9	1,6	2,9
22	66,3	64,9	64,4	65,2	12,6	1,1	11,5	2,7	12,1	4,0	5,7
23	62,2	59,4	59,0	60,2	9,7	2,0	7,7	5,1	8,3	7,0	6,8
24	60,1	58,8	57,0	58,6	15,5	3,3	12,2	6,3	14,1	11,1	10,6
25	52,8	57,2	59,4	56,5	20,1	8,9	11,2	14,2	14,2	8,9	11,6
26	61,5	60,1	58,5	60,0	18,8	4,8	14,0	8,7	18,0	11,6	12,5
27	55,8	54,4	55,2	55,1	**20,8**	8,7	12,1	12,6	18,4	14,1	14,8
28	56,2	57,0	59,9	57,7	15,2	7,3	7,9	10,8	13,2	7,6	9,8
29	57.6	56,6	55,7	56,6	12,7	4,6	8,1	9,4	9,9	4,9	7,3
30	**52,4**	49,6	54,5	52,1	7,1	2,3	4,8	4,8	4,2	4,4	4,4
31											
Monats-mittel	61,2	60,8	61,2	61,1	10,2	2,0	8,1	4,5	8,6	4,8	5,7

onat April 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
6,6	7,6	4,4	6,2	99	96	96	97,0	10^2●	10^2●	10^2✳	10,0
4,3	4,7	4,0	4,3	96	98	96	96,7	0	5^1	1^1	2,0
4,6	5,7	3,9	4,7	98	98	87	94,3	9^1	3^1	1^1	4,3
4,1	6,2	3,9	4,7	96	97	85	92,7	0	0	0	0,0
4,1	6,2	3,9	4,7	92	91	82	88,3	0	2^1	1^1	1,0
4,5	4,3	4,8	4,5	94	47	78	73,0	10^1	1^1	2^1	4,3
4,7	4,9	5,4	5,0	83	42	76	67,0	1^1	0	7^1	2,7
4,8	5,6	4,8	5,1	94	65	64	74,3	10^2≡	6^1	8^1	8,0
6,2	6,2	6,5	6,3	97	80	91	89,3	10^2≡	10^2●	10^1●	10,0
6,0	6,2	5,5	5,9	98	76	89	87,7	10^2≡	7^1	10^1	9,0
6,4	6,4	6,8	6,5	95	79	96	90,0	10^2	10^2	10^1●	10,0
6,6	6,0	6,0	6,2	99	98	**100**	99,0	10^2●	10^2	10^2●	10,0
5,8	4,9	4,2	5,0	95	89	87	90,3	10^2	10^2	10^2	10,0
4,3	5,2	5,5	5,0	87	98	92	92,3	10^2	10^2●	10^2●	10,0
4,7	3,9	3,6	4,1	94	70	73	79,0	10^2✳	8^2	3^1	7,0
3,6	**3,3**	4,6	3,8	69	41	80	63,3	9^1	2^1	2^1	4,3
4,2	5,8	5,5	5,2	83	60	74	69,0	10^1	1^1	9^0	6,7
6,4	6,0	6,8	6,4	86	41	83	66,7	8^1	2^1	8^1	6,0
7,4	6,4	6,2	6,7	96	84	91	90,3	10^2	10^2	0	6,7
5,5	5,2	4,5	5,1	95	81	85	87,0	10^2≡	10^2	9^1	9,7
4,2	4,1	4,4	4,2	77	59	85	73,7	8^1	1^1	2^1	3,7
4,9	4,3	4,4	4,5	87	41	72	66,7	1^1	2^1	2^1	1,7
4,4	6,3	7,2	6,0	68	77	96	80,3	3^1	10^2●	8^2	7,0
7,1	8,0	8,3	7,8	99	67	84	83,3	9^2	6^1	10^0	8,3
8,6	**11,6**	7,1	9,1	72	97	84	84,3	6^1	8^1	2^1	5,3
7,1	6,2	6,8	6,7	86	**40**	67	64,3	9^1	7^1	8^2	8,0
9,3	10,2	8,5	9,3	87	64	72	74,3	10^1	10^2	10^2●	10,0
8,3	7,6	5,6	7,2	87	67	72	75,3	8^1	8^2	0	5,3
7,1	5,8	6,0	6,3	80	64	94	79,3	9^1	10^2	10^0	9,7
6,2	5,6	5,2	5,7	97	90	84	90,3	10^2	10^2●	6^1	8,7
5,7	6,0	5,5	5,7	89,2	73,2	85,0	82,0	7,6	6,3	5,9	6,6

Monat April 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	SE	1	W	2	NE	7	0,7	◍0n-n mit kurz. Untbr., abds. in ✳ überg.	—
2	W	2	NW	6	NW	1	6,7	✳ u. ◍, ✳1schauer einige Male p	•
3	NW	1	N	3	NNE	2	0,0	⌊0 abds.	—
4	SW	1	ENE	2	NE	1	—	⌊1 früh u. abds.	—
5	SE	1	NE	3	NE	1	—	⌊1 früh	—
6	WSW	1	NW	2	NW	1	—		—
7	NW	1	WNW	3	NW	1	—		—
8	NW	3	W	4	WNW	6	—	≡1 früh	—
9	NNW	4	NW	3	NW	4	—	◍0 von ca. 8a-n mit kurz. Untbr., ≡1 früh	—
10	WNW	1	NNW	3	WSW	3	1,0	Sprüh◍ n, ≡0 früh	—
11	WNW	2	W	2	W	1	0,3	◍0 n-n mit Unterbr., ≡1 früh	—
12	E	1	E	3	E	1	4,9	◍0n-ca. 12p, dann ◍0v. ca. 5^{30}p-n, ≡1fr.	—
13	N	2	N	3	W	2	9,4	◍0u. ✳ von 1^{45}-7p mit Unterbr., ≡0früh	—
14	S	2	SE	1	E	1	0,6	◍0u. ✳0$8^{45}$a-ca. 6p, ✳0u. ◍1i. Schau.-p	—
15	NW	2	NW	8	NW	2	9,7	✳0n-ca. 8a, dann zeitw.-p, △sch.-2 p, [≋ a-p	•
16	WNW	3	WNW	4	NW	1	0,6		—
17	SSE	2	S	1	SSW	1	—	Sprüh◍ 10^{30}-1^{10}a	—
18	SW	1	S	2	NNE	1	0,4	◍0 11^{30}-11^{40}a	—
19	WNW	2	NW	2	NW	1	2,1	Sprüh◍ n, ≡1 a, ⊼ 2 Uhr nachts	—
20	E	2	E	4	E	6	—	≡1 früh	—
21	NE	3	NE	3	E	2	—		—
22	E	2	E	3	E	5	—		—
23	SE	2	SSE	2	SE	1	—	◍1 von 1^{25}-6^{30}p zeitweise	—
24	SW	1	NE	3	E	1	4,8	◍tropfen einige Male p	—
25	SSW	4	WNW	6	WNW	1	0,0	◍tropfen n u. a, p einige Male, ⌒ 6^{45}p	—
26	SW	1	SW	2	SW	4	0,0	◍0schauer einige Male p	—
27	S	2	SW	2	SW	1	0,0	◍0schauer einige Male p	—
28	SW	2	W	4	W	3	0,1	◍0n, ◍sch. 12^{30}p, ◍mit ▲2^{45}-2^{50}p, ≋p	—
29	SW	2	W	5	W	2	0,3	◍0schauer 7^{45}a, ◍1-2 von 2^{45}-ca. 4^{30}p	—
30	S	1	NNW	2	NW	2	7,4	◍0schauer n, ◍0 von ca. 9a-5^{30} p mit [kurzen Unterbr.	—
31									
Monatsmittel	1,8		3,1		2,3		49,0	Monatssumme.	—

Monat April 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	79,9	4. 5.	43,1	13.	36,8
Lufttemperatur	20,8	27.	—3,0	4.	23,8
Absolute Feuchtigkeit	11,6	25.	3,3	16.	8,3
Relative Feuchtigkeit	100	12.	40	26.	60,0

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 9,7 am 15.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	12
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	7
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
mehr als 0,2 mm Niederschlag	14
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
Hagel ▲	1
Graupeln △	1
Reif ⌴	3
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	6
Gewittern ⊼	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	3,0	1,0	5,0
NE	1,0	3,5	1,0	6,5
E	3,0	3,5	6,0	13,5
SE	3,5	1,5	1,0	6,0
S	4,0	2,5	0,5	7,0
SW	7,0	2,0	3,0	12,0
W	4,0	6,5	5,5	16,0
NW	6,5	7,5	9,0	23,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Dezbr.	70,4	11,8	3,5	7,4
6.—10. „	66,4	5,9	6,8	1,0
11.—15. „	51,1	3,4	9,4	24,9
16.—20. „	61,0	6,3	6,7	3,1
21.—25. „	61,3	7,5	5,2	4,8
26.—30. „	56,3	9,8	8,3	7,8

Monat Mai 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	56,9	57,1	58,2	57,4	9,0	1,7	7,3	2,7	8,2	2,0	3,7
2	61,6	64,8	68,6	65,0	8,7	2,4	6,3	2,4	7,4	4,2	4,5
3	72,4	74,0	75,8	74,1	11,7	4,2	7,5	3,6	11,1	6,1	6,7
4	**77,6**	76,0	75,1	76,2	12,0	6,2	5,8	3,8	11,3	7,7	7,6
5	73,9	72,9	73,9	73,6	11,1	6,6	4,5	8,6	10,7	6,8	8,2
6	75,7	76,7	76,7	76,4	8,0	4,0	4,0	5,0	7,6	4,1	5,2
7	75,1	73,0	70,4	72,8	12,7	**0,9**	11,8	6,2	12,6	7,4	8,4
8	66,2	62,6	60,4	63,1	14,2	4,5	9,7	4,7	13,7	8,4	8,8
9	58,7	58,6	59,0	58,8	10,4	4,6	5,8	7,1	10,1	8,9	8,8
10	59,2	60,4	60,8	60,1	8,6	4,6	4,0	4,8	8,0	5,1	5,8
11	61,8	64,1	65,6	63,8	12,5	6,9	5,6	7,6	11,1	8,1	8,7
12	66,1	61,2	58,3	61,9	17,2	7,5	9,7	7,6	16,0	12,2	12,0
13	57,6	59,2	61,2	59,3	12,4	5,5	6,9	6,0	10,2	5,6	6,8
14	62,7	62,4	62,3	62,5	10,4	3,9	6,5	4,2	9,2	5,1	5,7
15	61,7	62,0	64,5	62,7	11,8	5,1	6,7	6,4	9,7	5,0	6,5
16	67,2	67,0	66,4	66,9	13,3	4,4	8,9	4,4	13,0	7,8	8,2
17	60,6	55,7	**53,8**	56,7	21,4	7,8	13,6	8,0	21,1	15,4	15,0
18	60,8	65,2	67,1	64,4	15,5	6,7	8,8	7,0	10,3	6,6	7,6
19	66,6	68,3	68,2	67,7	14,2	8,5	5,7	9,0	13,8	10,3	10,8
20	70,9	72,1	73,0	72,0	14,5	7,6	6,9	7,8	14,0	7,6	9,2
21	73,6	72,6	70,4	72,2	16,4	7,8	8,6	7,8	13,8	9,3	10,0
22	68,7	66,2	65,2	66,7	22,4	11,7	10,7	11,7	21,7	12,0	14,3
23	65,2	65,1	64,2	64,8	**25,4**	13,7	11,7	13,6	23,2	17,0	17,7
24	62,7	62,9	63,3	63,0	17,9	11,6	6,3	15,2	18,0	11,6	14,1
25	62,4	62,1	60,6	61,7	12,6	9,4	3,2	9,4	11,8	9,7	10,2
26	59,7	60,1	60,5	60,1	15,9	9,2	6,7	9,3	14,0	9,7	10,7
27	59,2	57,6	56,7	57,8	10,5	8,8	6,7	9,9	9,9	10,0	10,0
28	55,9	58,4	60,1	58,1	12,7	10,7	2,0	10,9	12,1	11,0	11,2
29	60,8	62,5	63,9	62,4	16,9	10,9	6,0	10,8	13,6	12,0	12,1
30	66,4	67,6	67,9	67,3	19,4	12,7	6,7	12,8	17,9	13,1	14,2
31	68,6	67,3	64,5	66,8	19,9	13,0	6,9	11,7	17,3	14,1	14,3
Monatsmittel	65,0	65,0	65,0	65,0	14,2	7,2	7,0	7,8	18,9	8,8	9,6

Monat Mai 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,5	4,1	4,8	4,5	80	51	91	74,0	9^2	8^2	3^1	6,7
4,9	5,1	5,6	5,2	89	67	90	82,0	1^1	8^2	1^2	3,3
5,1	4,9	5,5	5,2	87	50	78	71,7	1^1	8^2	6^1	5,0
5,7	4,4	5,0	5,0	95	43	64	67,3	1^1	2^1	1^1	1,3
6,0	6,0	5,0	5,7	71	63	68	67,3	1^1	1^1	1^1	1,0
3,9	4,9	3,8	4,2	60	62	61	61,0	3^1	1^1	1^1	1,7
3,9	4,5	4,8	4,4	55	41	62	52,7	1^1	1^1	3^1	1,7
5,2	5,9	6,2	5,8	81	50	76	69,0	10^1	7^2	3^1	6,7
6,4	5,7	7,0	6,4	86	62	83	77,0	10^1	6^1	4^1	6,9
4,2	**3,6**	4,0	3,9	65	45	61	57,0	10^2	6^1	10^1	8,7
5,5	4,9	5,0	5,1	70	50	62	60,7	8^2	7^2	3^2	6,0
5,6	6,3	7,8	6,6	72	46	74	64,0	10^2	9^1	10^2	9,7
4,8	4,2	4,5	4,5	69	45	67	60,3	1^1	8^2	8^2	5,7
5,0	3,7	5,6	4,8	80	42	86	69,3	2^1	9^2	5^1	5,3
5,4	4,7	4,6	4,9	75	52	71	66,0	1^1	9^1	1^1	3,7
4,6	3,7	3,9	4,1	74	**33**	50	52,3	0	2^1	5^1	2,3
5,7	9,1	11,5	8,8	71	50	88	69,7	9^1	7^1	9^2	8,3
5,2	5,1	5,6	5,3	70	54	77	67,0	10^2	9^2	2^1	7,0
6,9	7,0	6,4	6,8	80	59	69	69,3	9^2	1^1	10^1	6,7
5,4	9,6	6,1	7,0	68	81	79	76,0	1^1	1^1	2^1	1,3
5,2	10,0	7,0	7,4	65	86	80	77,0	1^1	1^1	1^1	1,0
8,1	16,5	9,3	11,3	79	86	90	85,0	5^1	8^1	2^1	5,0
9,4	**18,4**	12,3	13,3	81	88	86	85,0	3^1	6^1	8^2	5,7
11,3	14,1	9,7	11,7	88	92	96	92,0	9^2	8^2	2^1	6,3
8,4	9,6	8,5	8,8	96	94	95	95,0	10^2	10^2	1^1	7,0
8,3	11,2	8,7	9,4	95	95	98	96,0	10^1	6^1	10^0	8,7
8,6	8,9	8,9	8,8	95	98	98	97,0	10^2	10^2●	10^2●	10,0
9,5	10,1	9,5	9,7	98	97	97	97,3	10^2●	10^2●	10^2●	10,0
9,5	10,4	10,2	10,0	**99**	90	98	95,7	10^2●	10^2	5^1	8,3
9,5	13,3	10,4	11,1	87	87	94	89,3	1^1	8^1	8^2	5,7
8,7	8,5	9,4	8,9	86	58	79	74,3	4^1	3^1	2^1	3,0
6,5	7,7	6,9	7,0	76,0	65,0	79,6	74,7	5,0	6,0	4,7	5,5

Monat Mai 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	W 4	SW 3	SW 2	15,7	◍0 8^{50}-ca. 9^{10}a, ⛰sch. 10^{30} a u. 3p, ≋p	—
2	W 2	NW 4	NW 2	0,0	✳u. △schauer einige Male a u. p, ⌙früh	—
3	W 1	N 2	NW 2	0,1		—
4	E 1	NE 3	NNE 2	—	⌙1 früh	—
5	E 3	NE 5	NE 7	—	≋ p-n	—
6	E 7	NE 7	ENE 5	—	≋ n, a und p	—
7	NE 2	N 3	NE 1	—		—
8	S 1	S 1	NNE 1	—		—
9	NNE 2	NE 3	NNE 4	- -	Sprüh◍ einige Male a	—
10	N 2	NNE 2	NE 2	0,0		—
11	W 3	NW 3	WNW 2	—	◍1 von 8^{50}-9^{15}a	—
12	SW 2	SW 7	W 3	0,4	Gewitter◍1-2 von 5^{10}-5^{30}p, ⟨ aus W 5^{10}p	—
13	W 7	W 6	W 4	4,2	◍1 n, ≋ a und p [zentral, abzieh. n. E	—
14	W 3	WSW 1	WNW 1	—	◍1schauer 7^{45}a, ◍0 von 6^{13}-ca. 7p	—
15	SW 2	W 4	NW 1	0,3		—
16	WSW 1	S 1	NE 3	—	⌓1 früh [E von 4^{45}-6^{3}'p	—
17	E 6	SE 4	SSW 2	—	Gewitter◍2 4^{52}-6^{30}p, ⟨1 aus W über N n.	—
18	WSW 6	W 6	WSW 1	5,6	◍2 von 9^{50}p-10^{20}n, ≋ a u. p	—
19	WSW 3	NW 5	WNW 3	0,2	◍0 n	—
20	WNW 2	NW 5	NW 1	—		—
21	NW 1	NE 3	ESE 3	—		—
22	S 2	S 1	S 3	—		—
23	E 2	E 3	SE 2	—	⊤ im N 8^{40}-9^{40}p, dann ⚡	—
24	W 3	WNW 6	NW 6	3,4	⟨, ◍n, ◍0 von 7^{30}-8^{20}a, ≋ p, ⟨ von ca.	—
25	WNW 3	N 2	N 3	0,7	[1^{45}-ca. 3^{30} nachts	—
26	E 4	ESE 5	E 5	—		—
27	E 4	NE 3	E 3	—	◍0 von 1^{45}-n, zuletzt Sprüh◍	—
28	E 2	SW 1	E 2	9,1	◍0 von n-9^{35}a, dann Sprüh◍ u. ◍1-n	—
29	NE 1	WNW 2	ESE 1	10,4	◍1 n-ca. 10^{30}a	—
30	WNW 2	NW 3	WNW 1	4,5	⌓1 abds.	—
31	WNW 2	N 2	NNE 1	—	⌓2 mgs.	—
Monatsmittel	2,7	3,4	2,5	54,6	Monatssumme	—

nat Mai 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
tdruck	777,6	4.	53,8	17.	23,8
ttemperatur	25,4	23.	0,9	7.	24,5
solute Feuchtigkeit	18,4	23.	3,6	10.	14,8
ative Feuchtigkeit	99	29.	33	16.	66

sste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 15,7 am 1.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	6
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	1

Zahl der Tage mit:

destens 1,0 mm Niederschlag	7
ır als 0,2 mm Niederschlag	10
destens 0,1 mm Niederschlag	12
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
el ▲	1
upeln △	1
⌴	2
el ≡ (mindestens Stärke 1)	—
ittern ⊼	4
terleuchten ⚡	—
needecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	4,5	3,0	9,0
NE	2,5	7,0	6,5	16,0
E	8,0	1,5	4,5	14,0
SE	0,0	1,5	2,0	3,5
S	2,0	3,0	1,5	6,5
SW	3,5	3,5	2,0	9,0
W	10,5	4,0	4,5	19,0
NW	3,0	6,0	7,0	16,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Mai	67,3	6,1	3,5	15,8
6.—10. „	66,2	7,4	5,1	0,0
11.—15. „	62,0	7,9	6,1	4,7
16.—20. „	63,9	10,2	5,1	5,8
21.—25. „	66,7	13,3	5,0	4,1
26.—30. „	61,1	11,6	8,5	24,0

Monat Juni 1909. **Beobachter Westphal, Schul**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	62,4	60,4	58,2	60,3	24,9	14,6	10,3	14,4	24,1	19,0	1
2	55,9	55,8	57,7	56,5	**28,2**	12,7	15,5	18,0	21,8	13,9	1
3	60,4	61,1	62,1	61,2	16,1	11,0	5,1	11,4	15,2	11,0	1
4	61,4	58,7	56,3	58,8	20,3	10,7	9,6	10,4	19,8	12,0	1
5	54,2	52,9	52,5	53,2	21,3	11,6	9,7	11,4	20,2	14,0	1
6	53,8	55,2	56,8	55,3	17,5	10,7	6,8	11,2	17,0	10,6	1
7	58,4	58,6	59,7	58,9	18,4	9,8	8,6	11,6	17,0	10,0	1
8	60,2	60,6	60,0	60,3	15,2	11,0	4,2	11,1	12,7	11,8	1
9	57,2	58,1	58,6	58,0	14,1	9,0	5,1	11,1	13,6	10,9	1
10	59,0	59,4	59,4	59,3	14,7	10,1	4,6	10,2	13,7	10,6	1
11	59,0	55,9	53,0	56,0	10,8	**7,7**	3,1	9,6	10,6	9,0	
12	**50,8**	54,3	55,5	53,5	13,0	9,6	3,4	9,8	12,7	11,7	1
13	56,4	57,2	59,1	57,6	17,1	11,7	5,4	11,6	16,2	13,2	1
14	62,3	65,4	67,8	65,2	14,3	10,4	3,9	12,4	13,0	10,6	1
15	**70,0**	69,1	66,9	68,7	18,7	11,6	7,1	11,6	18,0	13,5	1
16	65,5	63,9	62,9	64,1	21,8	13,6	8,2	14,4	21,7	13,5	1
17	62,7	63,1	63,2	63,0	21,5	13,5	8,0	13,0	20,4	15,1	1
18	64,8	65,7	66,2	65,6	18,1	12,6	5,5	12,7	18,0	13,0	1
19	66,3	64,8	63,5	64,9	17,0	11,2	5,8	11,2	16,8	13,2	1
20	62,6	62,3	61,6	62,2	18,7	13,2	5,5	13,2	16,8	15,1	1
21	61,6	60,6	58,5	60,2	22,9	15,6	7,3	15,2	22,2	16,3	1
22	54,5	53,7	53,3	53,8	26,9	14,9	12,0	17,8	25,0	18,3	1
23	53,0	53,6	54,8	53,8	18,3	11,0	7,3	15,7	11,6	16,2	1
24	56,2	56,4	56,8	56,5	23,4	12,9	10,5	12,6	23,0	15,0	1
25	57,3	57,6	59,3	58,1	23,4	13,9	9,5	13,9	23,0	14,7	1
26	60,7	60,5	60,2	60,5	22,4	14,2	8,2	14,2	19,9	15,6	1
27	61,3	61,2	60,3	60,9	22,3	14,7	7,6	14,6	21,4	15,1	1
28	61,6	61,2	60,2	61,0	20,6	14,0	6,6	16,6	15,7	14,2	1
29	59,0	57,6	56,0	57,5	20,4	14,1	6,3	14,0	17,1	15,3	1
30	55,0	55,0	55,2	55,1	21,3	13,9	7,4	13,8	18,4	15,3	1
31											
Monats-mittel	59,4	59,3	59,2	59,3	19,4	12,2	7,2	13,0	17,9	13,5	14

nat Juni 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
),4	16,8	14,0	13,4	77	76	86	79,7	2^1	6^1	4^0	4,0
,4	18,2	10,9	14,2	87	94	93	91,3	1^1	4^1	10^2 ⊼ ●	5,0
),4	11,9	9,4	10,2	95	92	96	94,3	9^2	4^1	2^1	5,0
,3	15,4	9,9	11,2	89	90	96	91,7	2^1	4^1	10^1	5,3
,8	16,1	11,5	12,1	88	92	97	92,3	4^1	8^1	10^1	7,3
),6	13,1	9,2	10,6	97	91	97	95,0	10^1	5^2	0	5,0
),2	13,1	8,7	10,3	91	91	95	92,3	0	4^1	10^0	4,7
),7	10,4	9,8	10,0	99	96	96	97,0	10^2 ●	10^2	10^2	10,0
),4	10,8	9,2	9,8	95	94	96	95,0	10^2	8^2	10^2	9,3
,7	10,9	9,2	9,6	94	94	97	95,0	9^2	7^2	3^1	6,3
,8	9,4	8,6	8,9	99	99	**100**	99,3	10^2 ●	10^1 ●	10^2 ●	10,0
),0	10,7	9,9	9,9	**100**	98	97	98,3	10^2 ≡	10^2	10^2	10,0
),9	12,4	11,0	11,1	98	90	98	95,3	10^1	8^2	10^2	9,3
),5	10,6	8,9	10,0	98	96	94	96,0	9^2	10^2	10^1	9,7
),3	13,8	11,2	11,4	92	90	98	93,3	0	1^1	3^1	1,3
),7	17,5	11,2	13,1	88	91	98	92,3	0	3^1	4^1	2,3
,0	16,3	12,2	12,2	99	92	96	95,7	2^1	1^1	3^0	2,0
),4	14,1	10,6	11,7	96	92	96	94,7	5^1	1^1	3^1	3,0
,4	11,7	11,2	10,8	95	82	99	92,0	8^1	8^2	10^2 ●	8,7
,2	13,6	12,5	12,4	99	96	98	97,7	10^1	10^1	10^2	10,0
,8	18,5	12,9	14,7	99	99	94	97,3	4^1	6^1	7^1	5,7
,4	**21,2**	14,9	16,8	95	90	95	93,3	10^1	9^1	4^2 ⊤	7,7
,1	10,1	13,3	12,2	99	99	97	98,3	10^1	10^1 ●	6^1	8,7
),6	18,7	12,1	13,8	98	90	96	94,7	1^0	6^1	3^2	3,3
,1	18,5	11,9	13,8	95	89	96	93,3	4^1	4^1	1^0	3,0
),6	9,2	10,2	10,0	88	**53**	77	72,7	2^1	5^1	7^0	4,7
,0	11,7	12,2	11,6	89	62	96	82,3	8^1	9^2	10^2	9,0
,2	12,4	10,9	11,8	86	93	92	90,3	7^1	10^2 ⊼ ●	8^1	8,3
,5	11,6	11,3	11,5	97	80	87	88,0	10^2	9^2	2^1	7,0
,3	11,9	11,3	11,5	97	76	88	87,0	1^1	7^2	8^2	5,3
,5	13,6	11,0	11,7	94,0	88,9	94,7	92,5	5,9	6,6	6,6	6,4

Monat Juni 1909. **Beobachter Westphal, Schul**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	
1	S 1	S 1	SSW 1	—	♁¹ abds.	
2	S 1	NNE 2	NNW 4	—	☇ ● von 8⁴⁵-9 p, ☇ von 7²⁰-9 p aus W	
3	WNW 2	WNW 4	NW 2	3,4	♁¹ abds.	
4	WNW 1	SW 1	WSW 1	—	●⁰ von 6⁴⁵-8¹⁵ p, ♁¹ früh [p im W	
5	W 1	SW 2	SW 1	0,3	☇ ● von 3⁰⁹-3⁵⁰ p, ♁¹ früh, ☇ von 2⁵⁵-3⁴⁵	
6	WNW 2	W 2	WNW 1	3,8	● n, ♁⁰ abds.	
7	W 2	NW 3	W 2	—	[●⁰ von 8 a zeitweise-ca. 10¹⁵ a	
8	W 2	W 3	WSW 2	0,3	Sprüh● n-7¹⁰ a, ● tropfen einige Male p,	
9	SW 4	W 6	WNW 5	0,0	≍ a u. p	
10	W 3	W 2	N 1	1,5	● n, ● tropfen a [≍ p	
11	NE 1	NE 5	NE 6	0,6	●⁰⁻¹ n, a-p mit Unterbr., ●¹ von 6¹⁵ p-n,	
12	NW 2	W 2	WSW 1	20,6	●² n, Sprüh● p mit Unterbr., ≡¹ früh	
13	SW 1	W 1	E 3	0,0	Sprüh● schauer, ♁¹ früh	
14	NE 3	NE 4	E 5	0,0		
15	NE 2	NW 2	NNW 1	—	♁¹ abds.	
16	NNW 1	NW 2	NNW 2	—	♁⁰ früh u. abds.	
17	NW 1	NW 3	W 1	—		
18	NW 4	WNW 4	WNW 2	—	[ca. 4-9 p mit Unterbr., ⌒ 7 p	
19	WSW 2	WSW 4	WSW 1	—	●⁰ sch. 10³⁰ a, 12¹⁰-12²⁰ u. 1¹⁵ a, ●¹⁻² von	
20	W 1	WSW 1	WSW 1	6,2	● n, ●⁰ von 7³⁵-8²⁰ a, ●⁰ schauer p einige [Male	
21	WSW 1	SW 1	ENE 4	0,9	Sprüh● a, ♁¹ früh	
22	E 1	SW 1	WNW 3	0,2	●⁰ von 8⁴⁵ p-9 p, ⊤ im E von 9p-10⁴⁰ p	
23	NW 1	NW 2	W 1	1,0	● n, ●¹⁻² v. 10³⁵-ca. 11 a, m. Utbr.-ca. 4¹⁵ p	
24	SW 1	SSW 3	S 1	7,2	●⁰ 5⁵⁶ p-7³⁰ p mit Unterbr., ♁¹ früh	
25	S 1	SW 1	W 1	0,6	●⁰ von 10³⁰-10⁵⁵ a, ☇ ● von 3⁴⁵-3⁵⁵ p,	
26	SSW 1	NE 2	E 1	0,2	[♁¹ früh, ⊤ im SE von 3¹⁰ p-ca. 4 p	
27	W 1	WNW 1	SW 1	—	Gewitter● ¹ von 3¹⁰-ca. 6 p	
28	WNW 1	NW 2	W 1	6,4	Gewitter● von 12⁴⁵-2³⁰ p, ▲ von 1³⁵ 1⁴⁵ p	
29	W 1	N 2	NNW 1	**27,9**	Gewitter● ¹ n, ●⁰ von 2¹⁰-2⁴⁰ p, ☇ im NE	
30	NW 1	NW 2	NW 1	0,4	[von 12-ca. 2 nachts, ⊤ von 4⁴⁵ p-	
31					[ca. 6 p aus SW	
Monats-mittel	1,6	2,4	1,9	81,5	Monatssumme.	

Zu 27: ♁¹ früh, ☇ aus SE v. 2⁴⁸ p-5⁵⁰ p. Zu 28: ♁² früh, ☇ aus SW, nach NW von 12p-2³⁰ p.

Monat Juni 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	770,0	15.	750,8	12.	19,2
Lufttemperatur	28,2	2.	7,7	11.	20,5
Absolute Feuchtigkeit	2,2	22.	8,3	4.	12,9
Relative Feuchtigkeit	100	15. 16.	53	26.	47

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 27,9 am 29.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	2

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	9
mehr als 0,2 mm Niederschlag	15
mindestens 0,1 mm Niederschlag	17
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	1
Graupeln △	0
Reif ⌴	0
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ⍀	7
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ⊠	0

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	1,5	3,0	5,0
NE	3,0	3,5	1,5	8,0
E	1,0	0,0	3,5	4,5
SE	0,0	0,0	0,0	0,0
S	3,5	1,5	1,5	6,5
SW	4,5	6,5	5,0	10,0
W	10,0	8,5	9,5	28,0
NW	7,5	8,5	6,0	22,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
31. Mai— 4. Juni	60,7	15,2	4,5	3,4
5.— 9. „	57,1	12,6	7,3	4,4
10.—14. „	58,3	11,5	9,1	22,7
15.—19. „	65,3	14,7	2,5	1,0
20.—24. „	57,3	10,7	7,1	15,5
25.—29. „	59,6	16,0	6,4	35,1

Monat Juli 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	56,9	59,1	61,2	59,1	16,3	9,1	7,2	15,7	15,2	15,0	15,2
2	63,6	65,1	65,2	64,6	16,7	13,4	3,3	14,6	16,0	13,6	14,4
3	**66,0**	65,6	65,0	65,7	22,7	13,3	9,4	13,2	22,4	15,9	16,8
4	63,9	62,2	60,7	62,3	**25,7**	15,1	10,6	15,2	23,6	19,2	19,3
5	60,6	61,4	60,5	60,8	19,3	16,1	3,2	16,6	17,7	18,8	18,0
6	59,4	55,8	52,6	55,9	23,7	14,1	9,6	14,1	23,0	16,9	17,7
7	48,9	47,9	**47,2**	48,0	19,7	13,4	6,3	13,4	19,0	15,8	16,0
8	49,0	49,8	50,0	49,6	19,8	12,9	6,9	12,8	17,1	13,9	14,4
9	50,2	50,0	48,8	49,7	19,7	14,6	5,1	14,6	18,4	15,8	16,2
10	49,9	49,7	50,3	50,0	20,5	14,7	5,8	14,7	20,4	15,3	16,4
11	50,5	50,9	52,0	51,1	21,3	17,1	4,2	15,8	19,4	16,3	17,0
12	52,8	54,0	54,3	53,7	17,7	13,4	4,3	14,8	17,4	15,6	15,8
13	57,0	58,8	59,3	58,3	16,9	12,9	4,0	13,0	16,2	14,0	14,3
14	60,6	60,6	61,2	60,8	22,1	15,5	6,6	15,4	22,0	16,1	17,4
15	62,2	61,6	60,6	61,5	22,4	14,0	8,4	14,0	21,4	14,7	16,2
16	60,2	59,2	57,6	59,0	18,8	14,0	4,8	13,9	18,4	14,6	15,4
17	55,4	58,6	61,3	58,4	18,7	13,9	4,8	13,7	17,2	15,0	15,2
18	64,9	64,6	62,9	64,1	22,2	12,0	10,2	12,0	21,8	18,2	17,6
19	63,3	62,9	61,0	62,4	20,1	14,4	5,7	14,3	18,4	14,7	15,5
20	61,4	61,2	60,8	61,1	16,7	11,6	5,1	12,0	14,6	12,1	12,7
21	59,8	56,7	54,8	57,1	20,2	11,7	8,5	11,6	17,2	15,5	15,0
22	53,3	53,9	54,6	53,9	19,4	9,4	10,0	15,0	16,1	14,4	15,0
23	54,9	55,2	55,8	55,3	19,4	**8,9**	10,5	15,2	18,4	14,2	15,5
24	52,6	55,6	55,6	54,6	18,7	14,0	4,7	15,4	12,8	14,4	14,2
25	57,4	58,1	55,3	56,9	22,4	13,3	9,1	13,2	21,1	17,5	17,3
26	51,2	53,9	56,2	53,8	21,8	15,0	6,8	17,1	20,8	14,8	16,9
27	58,6	60,9	61,2	60,2	18,9	12,6	6,3	13,0	14,2	12,8	13,2
28	58,6	53,8	50,0	54,1	22,4	14,0	8,4	14,0	19,6	14,9	15,8
29	53,4	55,9	55,3	54,9	16,7	11,0	5,7	11,1	15,0	13,0	13,0
30	53,1	51,3	51,9	52,1	17,1	12,4	4,7	14,1	16,7	12,3	13,8
31	55,0	58,2	58,9	57,4	16,2	11,7	4,5	12,0	14,6	11,6	12,4
Monatsmittel	56,9	57,2	56,9	57,0	19,8	13,2	6,6	14,0	18,3	15,1	15,6

Monat Juli 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
10,6	**9,2**	11,0	10,3	80	**71**	87	79,1	10^2	10^2	10^2	10,0
11,7	12,9	10,9	11,8	94	96	95	95,0	1^1	1^1	1^1	1,0
9,9	18,5	12,9	13,8	88	92	96	92,0	1^1	5^2	4^1	3,3
11,7	**20,0**	15,6	15,8	91	92	94	92,3	4^1	9^1	7^2	6,7
13,6	14,1	14,2	14,0	97	94	88	93,0	10^1	9^2	7^1	8,7
10,9	19,6	13,7	14,7	92	94	96	94,0	5^1	8^2	10^2	7,7
11,3	15,4	13,1	13,3	99	94	98	92,0	10^1	9^2	10^2●	9,7
10,8	13,8	11,5	12,0	98	95	98	97,0	10^1	10^1	6^1	8,7
11,4	15,1	12,9	13,1	92	96	97	95,0	10^2	10^2	10^2	10,0
11,8	16,5	12,0	13,4	94	93	92	93,0	10^2	6^1	4^1	6,7
12,5	16,1	12,8	13,8	93	96	93	94,0	7^1	10^2	6^1	7,8
12,3	14,2	12,6	13,0	98	96	96	96,7	10^2	10^2	10^2	10,0
10,8	13,0	11,5	11,8	97	95	97	96,3	10^2	9^2	10^1	9,8
12,6	17,9	12,9	14,5	97	91	95	94,3	10^2	7^2	3^1	6,7
11,2	17,4	12,0	13,5	95	92	97	94,7	3^1	5^1	9^2	5,7
11,5	15,1	11,5	12,7	98	96	93	95,7	10^2	10^2	10^2●	10,0
11,5	13,7	12,0	12,4	99	94	94	95,7	10^2	9^2	4^1	7,7
9,3	17,8	15,1	14,1	85	92	97	91,3	1^1	1^1	10^2	4,0
10,2	14,6	11,8	12,2	85	93	94	90,7	4^1	7^1	6^2	5,7
10,1	11,5	10,3	10,6	97	93	98	96,0	9^1	6^1	2^1	5,7
9,8	14,0	12,7	12,2	97	96	97	96,7	10^2	10^1	10^1	10,0
12,6	11,9	11,9	12,1	99	97	98	94,7	10^2●	10^2	10^2●	10,0
12,6	15,3	11,8	13,2	98	97	98	97,7	10^1	10^2	8^2	9,3
12,7	10,9	11,5	11,7	98	99	95	97,3	9^2	10^2●	4^1	7,7
10,6	17,0	14,0	13,9	95	92	94	93,7	1^1	5^1	10^2	5,3
14,2	16,6	12,0	14,3	98	91	96	95,0	6^1	6^1	2^2	4,7
10,6	11,9	10,1	10,9	96	99	93	96,0	5^1	9^1	1^1	5,0
11,4	16,5	12,6	13,5	96	97	**100**	97,7	9^1	10^2●	10^2	9,7
9,7	12,0	10,9	10,9	99	94	98	97,0	10^2●	9^2	10^1	9,7
11,4	13,6	10,5	11,8	96	96	97	96,3	10^1	10^2	10^2●	10,0
10,2	12,0	9,9	10,7	98	97	98	96,7	9^2	9^2	2^1	6,7
11,3	14,8	12,2	12,8	94,8	93,5	95,4	94,6	7,5	8,0	7,0	7,5

Monat Juli 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a	2p	9p	Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	NE 3	NE 4	NE 7	—		—
2	ENE 4	N 3	N 2	—		—
3	NW 2	NW 2	NW 1	—	≏1 abds.	—
4	S 1	SW 2	SE 1	—		—
5	SW 1	WNW 1	W 1	—	Sprüh● von ca. 9^{15}a-ca. 1^{35}p	—
6	SW 1	SSE 1	SW 1	1,7	●0 von 5^{15}p-7^{20}p	—
7	S 1	SSE 1	SE 1	3,2	● n, Sprüh● von 7^{20}a-ca. 8a, ●1schauer	—
8	SSW 1	S 1	SSW 1	6,0	●1 n [ca. 8p-9p	—
9	SW 1	NW 3	NW 6	—	Sprüh● einige Male p	—
10	W 5	W 5	W 2	0,0		—
11	W 2	W 3	NW 3	—		—
12	NW 2	W 3	W 3	4,2	●1 n, Sprüh● ca. 8p	—
13	WNW 4	W 4	W 2	0,0		—
14	W 3	W 4	W 3	0,0	●0 n [SW 5^{10}p	—
15	WSW 2	W 3	W 2	—	●0 von 5^{20}p-ca. 8p mit Unterbr., ⊤ im	—
16	SW 1	WSW 2	SW 4	0,3	●tropfen 2p, ●1von 5^{30}p-n mit Unterbr.	—
17	WSW 2	NW 3	W 2	6,1	● n, Sprüh● von ca. 7^{10}a-7^{20}a	—
18	W 2	WSW 4	W 2	0,0		—
19	NW 4	W 3	NW 7	—	≓ abds. [Male a u. p	—
20	W 3	W 7	NW 5	1,3	●1schauer einige Male n u. a, ≓ einige	—
21	SW 1	SW 3	SW 1	1,0	●0 n, ●0 einige Male a, Gew.-● v. 12^{45}p-	—
22	W 1	W 3	SW 2	0,4	●1 n, ●1 [1^{35}p, ●1v. ca. 4p-n m. Ubr.	—
23	SW 2	SW 4	W 1	7,3	●1 n, ●1 von 7^{10}p-7^{20}p	—
24	W 1	W 4	NW 3	2,0	● n, ●schauer einige Male a u. p	—
25	SW 3	SSW 2	SE 2	1,6	● n	—
26	S 2	SW 4	NW 6	1,2	● n, ●1schauer einige Male a	—
27	SW 3	SW 3	SW 1	1,3	●schauer a einige Male	—
28	S 1	S 1	S 1	2,5	●0 von 1^{50}p-n mit Unterbr.	—
29	W 4	WNW 5	W 3	9,0	●schauer n-ca. 7^{10}a, ≓ zeitweise a u. p	—
30	WSW 3	W 2	W 1	0,0	●0 von 8^{15}a-12^{15}a, dann von 2^{20}p-n mit	—
31	W 3	W 4	W 1	**9,2**	● n [Unterbr.	—
Monatsmittel	2,2	3,0	2,5	58,3 Monatssumme.		—

Zu 21: Ferngewitter von 1^{20}p-1^{25} aus W.

[onat Juli 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	766,0	3.	747,2	7.	18,8
ufttemperatur	25,7	4.	8,9	23.	16,8
bsolute Feuchtigkeit	20,0	4.	9,2	1.	10,8
elative Feuchtigkeit	100	28.	71	1.	29

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 9,2 am 31.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	14
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	1

Zahl der Tage mit:	
indestens 1,0 mm Niederschlag	15
ehr als 0,2 mm Niederschlag	17
indestens 0,1 mm Niederschlag	17
chnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
agel ▲	0
raupeln △	0
eif ⌴	0
ebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
ewittern ↯	2
'etterleuchten ⚡	0
chneedecke ▦	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	1,0	1,0	2,0
NE	1,5	1,0	1,0	3,5
E	0,5	0,0	0,0	0,5
SE	0,0	1,0	3,0	4,0
S	4,5	3,5	1,5	9,5
SW	10,0	6,5	5,5	22,0
W	11,0	14,0	12,0	37,0
NW	3,5	4,0	7,0	14,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni— 4. Juli	61,4	16,3	5,3	0,4
5.— 9. „	52,8	16,5	8,8	10,9
10.—14. „	54,8	16,2	8,2	4,2
15.—19. „	51,4	15,8	6,6	6,4
20.—24. „	56,4	14,5	8,5	12,0
25.—29. „	56,0	15,2	6,9	15,6

Monat August 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	58,6	60,9	61,4	60,3	17,2	9,4	7,8	12,1	15,1	13,6	13,6
2	61,4	60,8	59,6	60,6	18,1	12,2	5,9	12,0	16,7	13,2	13,8
3	56,7	57,8	60,1	58,2	14,1	11,7	2,4	11,9	12,9	12,6	12,5
4	62,9	66,9	68,0	65,9	17,5	13,2	4,3	13,3	17,2	13,7	14,5
5	**69,9**	69,9	69,5	69,8	22,2	12,3	9,9	12,4	21,8	17,2	17,2
6	69,4	68,2	66,5	68,0	25,2	13,9	11,3	13,7	24,0	15,6	17,2
7	65,4	64,3	63,7	64,5	24,7	13,5	11,2	13,7	24,6	15,4	17,3
8	63,6	64,3	64,4	64,1	25,3	14,1	11,2	14,8	22,6	15,8	17,2
9	65,1	64,7	62,8	64,2	25,6	14,4	11,2	13,8	25,4	17,1	18,4
10	62,1	62,9	63,7	62,9	22,8	13,4	9,4	14,1	18,2	13,4	14,8
11	65,2	65,3	63,0	64,5	19,3	12,9	6,4	13,0	16,9	15,6	15,3
12	62,6	63,0	61,7	62,4	21,8	14,2	7,6	14,3	21,0	17,4	17,5
13	56,8	57,0	57,0	56,9	19,5	11,7	7,8	17,0	17,0	11,8	14,4
14	56,6	57,3	57,0	57,0	16,7	11,9	4,8	12,2	16,4	11,9	13,1
15	59,7	60,4	60,0	60,0	17,7	11,1	6,6	11,5	16,9	14,8	14,5
16	59,7	60,1	58,6	59,5	21,6	15,4	6,2	15,2	19,8	16,3	16,9
17	55,0	54,6	57,3	55,6	25,8	15,7	10,1	15,7	22,7	17,2	18,2
18	58,3	56,7	54,2	56,4	25,2	13,1	12,1	16,0	24,3	18,8	19,5
19	57,5	61,2	63,8	60,8	20,0	14,5	5,5	16,0	19,4	14,8	16,2
20	65,4	64,6	61,4	63,8	21,7	15,2	6,6	15,1	21,3	15,4	16,8
21	58,0	55,4	53,5	55,6	25,6	15,2	10,4	15,3	24,2	17,9	18,8
22	50,4	51,2	55,7	52,4	**26,1**	13,5	12,6	16,6	21,6	13,6	16,4
23	59,1	60,9	62,3	60,8	20,1	12,0	8,1	11,6	17,6	13,0	13,8
24	63,1	61,9	60,8	61,9	24,6	11,9	12,7	12,0	23,0	16,7	17,1
25	58,0	56,6	56,1	56,9	21,1	12,1	9,0	14,6	19,0	17,8	17,3
26	57,0	59,2	60,7	59,0	23,5	15,5	8,0	15,3	21,6	15,4	16,9
27	62,2	63,0	64,4	63,2	17,8	13,2	4,6	14,2	16,1	13,4	14,3
28	65,6	65,9	66,1	65,9	20,4	12,0	8,4	12,0	19,0	12,9	14,2
29	65,4	63,7	60,8	63,3	22,4	10,9	11,5	11,0	21,4	14,3	15,2
30	55,7	52,7	48,9	52,4	17,3	14,0	3,3	14,2	15,6	14,1	14,5
31	48,1	46,2	**44,8**	46,4	14,1	**9,2**	4,9	10,2	12,6	9,8	10,6
Monatsmittel	60,5	60,6	60,2	60,4	21,1	13,0	8,1	13,7	19,5	14,9	15,7

Monat August 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9,4	12,1	11,1	10,8	90	94	96	93,3	8^2	10^2	4^1	7,3
9,7	13,1	10,9	11,2	94	93	97	94,7	9^1	9^2	10^2 ◍	9,3
10,4	11,1	10,5	10,7	**100**	**100**	97	99,0	10^2 ◍	10^2 ◍	10^2	10,0
11,4	14,0	10,9	12,1	**100**	96	94	96,7	10^2 ◍	8^1	1^1 ≡	6,3
10,5	**18,0**	14,0	14,1	98	93	96	96,7	1^0	2^1	2^1	1,7
11,3	11,8	11,9	11,7	97	54	90	80,3	1^1	6^1	2^1	3,0
11,1	11,5	12,3	11,6	96	50	94	80,0	1^1	2^1	1^1	1,3
12,0	12,1	11,9	12,0	96	60	89	81,7	3^1	2^1	0	1,7
11,1	11,3	13,2	11,9	95	47	91	77,7	1^1	1^1	2^1	1,3
10,5	12,0	10,5	11,0	88	77	92	85,7	1^1	10^1	1^1	4,0
9,7	10,6	10,9	10,4	88	74	83	81,7	9^2	10^1	10^2	9,7
9,8	11,2	12,2	11,1	82	61	83	75,3	8^1	6^1	10^2	8,0
12,8	11,1	8,1	10,7	89	77	78	81,3	7^1	10^2	2^2	6,3
6,6	**4,8**	6,9	6,1	63	**35**	67	55,0	4^1	9^1	6^2	6,3
6,6	7,5	10,7	8,3	65	53	86	68,0	10^1	2^1	10^1	7,3
12,2	12,6	12,9	12,6	94	73	94	87,0	10^1	9^2	2^1	7,0
12,1	13,9	12,9	13,0	91	68	89	82,7	6^1	10^1	1^1	5,7
12,9	14,6	15,2	14,2	96	65	94	85,0	8^1	8^1	10^2 ◍ ⊤	8,7
12,5	9,2	11,6	11,1	92	55	92	79,7	9^1	6^1	4^1	6,3
12,2	11,5	11,0	11,6	96	62	85	81,0	10^1	2^1	1^1	4,3
10,7	10,2	11,7	10,9	83	46	76	68,3	8^1	8^2	6^2	7,3
11,4	12,1	10,9	11,5	81	63	95	79,7	10^2	9^1	10^2	9,7
9,8	8,9	9,8	9,5	97	60	89	82,0	8^1	7^1	1^1	5,3
9,3	9,9	10,3	9,8	90	47	72	69,7	3^1	8^1	9^2	6,7
9,9	12,7	11,0	11,2	81	78	72	77,7	10^1	10^1 ◍	10^1	10,0
12,4	12,1	11,9	12,1	96	63	91	83,3	6^1	9^2	6^2	7,0
10,3	11,2	10,3	10,6	86	82	90	86,0	9^1	10^2	10^2 ◍	9,7
9,9	10,7	10,2	10,3	96	65	93	84,7	7^1	7^1	1^0	5,0
9,4	10,4	10,5	10,1	96	55	87	79,3	3^1	3^1	1^1	2,3
10,3	11,9	11,4	11,2	86	90	96	90,7	10^1	10^2 ◍	10^2	10,0
9,0	9,2	8,2	8,8	97	86	91	91,3	10^1	10^1	7^2	9,0
10,6	11,4	11,2	11,0	90,3	68,4	88,3	82,4	6,8	7,2	5,2	6,4

Monat August 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	W	4	WNW	4	W	3	0,8		—
2	W	2	NE	3	E	2	—	◍ tropfen 8^{15}p, ◍^{0} von 9p-n	—
3	N	3	N	4	NE	3	9,0	◍^{1} n-n mit Unterbrechung	—
4	N	1	NW	3	NE	1	15,3	◍ n-7^{40}a, ⌓^{1} abds. u. ≡^{1}	—
5	W	1	E	2	NE	1	0,0		—
6	W	1	N	2	NE	1	—	⌓^{1} früh, ≡ abds.	—
7	W	1	NW	2	NW	1	—	⌓^{1} abds.	—
8	W	1	W	3	W	1	—		—
9	W	1	W	1	W	1	- -	⌓^{1} abds.	—
10	W	1	NW	3	NW	1	—	⌓^{1} abds.	—
11	NW	3	W	4	WNW	6	—	⌓^{1} früh	—
12	NW	4	WNW	5	NW	2	—		—
13	WSW	2	WNW	5	NW	3	—	◍^{1} von 9^{45}-ca. 10^{30}a, ◍^{0}schauer 8p	—
14	NW	5	W	6	NW	4	0,9		—
15	NW	6	NW	8	NW	4	—	≋ a und p	—
16	W	2	WNW	2	W	2	0,1	◍^{0} n, ◍tropfen a	—
17	SE	1	W	2	WSW	1	0,0	◍^{0} von 2^{45}p-3p, ⌓^{1} früh, ≡ abds.	—
18	SE	1	SE	2	SW	1	—	Gewitter◍ von 8p-n, ⌓^{0} und ≡^{0} früh	—
19	SW	2	W	4	W	1	3,3	◍^{0} n, ◍^{0}schauer einige Male a und p	—
20	WSW	2	WSW	2	SW	1	0,0	◍tropfen a	—
21	S	2	S	3	SSW	4	0,0		—
22	S	1	W	3	SW	1	—	◍^{1} von 6^{28}p-8^{15}p	—
23	W	2	W	2	W	1	4,0	⌓^{1} früh und abds.	—
24	SW	1	SW	1	W	1	—	⌓^{0} früh	—
25	SSE	2	SW	1	SSW	2	—	◍^{0} von 12^{20}-2^{26}p zeitweise	—
26	NW	1	W	2	SW	1	0,9	◍ n, ≡^{0} abds.	—
27	NW	1	NNW	2	W	1	—	◍tr. einige Male a u. p in ◍^{1} übergeh.-n,	—
28	NW	1	W	1	SW	1	3,3	≡^{0} und ⌓^{1} abds. [⌓^{1} früh	—
29	W	1	WSW	2	SW	1	—	⌓^{1} früh, ≡^{1} abds.	—
30	SE	1	S	1	S	1	—	◍$^{0\text{-}1}$ von 11^{20}a-ca. 6^{20}p mit Unterbr.	—
31	SW	2	SW	4	SSW	4	5,1	◍^{0}n, ◍^{0} von 10^{20}a-ca. 4p mit Unterbr.	—
Monatsmittel	1,9		2,9		1,9		42,7	Monatssumme	—

Zu 18: ⌇ von 7^{45}-8^{45}p, ⚡ von 9p-n

Monat August 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,9	15.	744,8	31.	25,1
Lufttemperatur	26,1	22.	9,2	31.	16,9
Absolute Feuchtigkeit	18,0	5.	4,8	14.	13,2
Relative Feuchtigkeit	100	mehrmals	35	14.	65

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 15,3 am 4.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	7

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 1,0 mm Niederschlag	6
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	9
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	10
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	0
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ↯	1
Wetterleuchten ↯	1
Schneedecke ✳	0

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	2,0	0,0	4,0
NE	0,0	1,0	4,0	5,0
E	0,0	1,0	1,0	2,0
SE	3,5	1,0	0,0	4,5
S	2,5	2,0	2,5	7,0
SW	4,0	4,0	8,0	16,0
W	12,0	13,5	9,0	34,5
NW	7,0	6,5	6,5	20,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli— 3. August	57,7	13,4	8,7	19,0
4.— 8. „	66,5	16,9	2,8	15,3
9.—13. „	62,2	16,1	5,9	—
14.—18. „	57,7	16,4	7,0	1,0
19.—23. „	58,7	16,4	6,6	7,3
24.—28. „	61,4	16,0	7,7	4,2
29.— 2. Septbr.	53,7	12,3	11,2	10,6

Monat September 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	**49,0**	50,6	51,8	50,5	16,1	8,1	8,0	9,0	11,0	8,7	9,5
2	53,2	55,3	58,9	55,8	15,8	11,3	4,5	8,4	15,2	12,0	11,9
3	63,4	65,2	65,4	64,7	10,6	10,6	4,0	10,6	14,2	13,3	12,9
4	64,3	60,7	56,9	60,6	20,3	11,1	9,2	11,2	19,6	13,1	14,2
5	51,1	52,4	55,3	52,9	16,7	8,8	7,9	11,7	11,8	9,2	10,5
6	58,8	59,3	57,0	58,3	15,5	8,8	6,7	8,9	14,1	10,4	11,0
7	54,4	54,7	55,9	55,0	18,8	11,4	7,4	11,4	17,8	11,6	13,1
8	58,4	59,7	61,0	59,7	**21,5**	12,7	8,8	9,4	19,2	13,1	13,7
9	62,9	64,0	64,9	63,9	16,3	11,2	5,1	11,3	16,0	12,3	13,0
10	66,1	66,2	65,4	65,9	17,8	**7,8**	10,0	8,2	17,0	12,9	12,8
11	64,0	63,4	63,2	63,5	16,4	12,1	4,3	12,4	15,8	13,4	13,8
12	62,1	61,2	60,4	61,2	16,3	13,2	3,1	13,3	15,7	13,3	13,9
13	60,3	60,9	61,6	60,9	16,2	12,6	3,6	12,8	15,7	13,7	14,0
14	63,3	65,3	66,9	65,2	14,5	12,4	2,1	13,2	14,4	12,6	13,2
15	66,8	67,9	68,4	67,7	15,3	13,4	1,9	13,8	14,6	13,6	13,9
16	**68,8**	68,4	67,9	68,4	15,8	13,4	2,4	13,6	15,3	13,8	14,2
17	65,7	64,5	64,1	64,8	15,9	13,3	2,6	13,3	15,6	14,4	14,4
18	63,6	63,3	62,5	63,1	18,5	13,0	5,5	13,2	18,1	13,3	14,5
19	57,9	56,1	55,9	56,6	19,6	13,3	6,3	15,2	18,8	13,6	15,3
20	54,4	54,3	58,5	55,7	16,7	10,4	6,3	11,6	16,3	14,3	14,2
21	61,0	62,5	64,1	62,5	18,9	9,7	9,2	10,2	17,5	14,2	14,0
22	66,3	66,8	67,1	66,7	16,8	10,6	6,2	16,5	15,5	13,9	15,0
23	67,5	67,6	67,7	67,6	19,4	13,9	5,5	14,3	18,7	14,2	15,4
24	67,7	66,9	66,9	67,2	19,7	9,9	9,8	10,9	19,1	14,4	14,7
25	65,4	64,7	64,2	64,8	19,4	10,5	8,9	12,0	13,4	14,6	13,8
26	62,4	62,0	61,8	62,1	18,2	10,7	7,5	12,9	14,3	12,8	13,2
27	62,1	63,2	64,2	63,2	18,9	11,5	7,4	11,6	12,4	12,8	12,4
28	64,1	64,0	64,2	64,1	17,3	12,3	5,0	12,6	15,2	12,7	13,3
29	62,5	60,9	59,5	61,0	14,5	11,0	3,5	16,3	14,4	12,2	13,8
30	57,6	58,0	58,2	57,9	14,8	8,8	6,0	11,2	14,3	9,0	13,9
31											
Monatsmittel	61,5	61,7	62,0	61,7	17,2	11,2	6,0	12,0	15,7	12,8	13,4

Monat September 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel
7,7	8,4	7,4	7,8	91	87	88	88,7	1^1	7^1	6^1	4,7
7,4	8,3	9,8	8,5	91	64	86	80,3	6^1	8^2	10^1	8,0
8,6	9,4	10,1	9,3	91	78	89	86,0	10^1	10^1	10^1	10,0
8,6	8,2	8,9	8,6	86	**49**	80	71,7	8^1	3^1	2^1	4,3
9,5	9,4	8,0	9,0	94	93	92	93,3	10^2	10^2●	2^1	7,3
7,7	8,0	**7,1**	7,6	91	67	75	77,7	8^2	8^1	6^1	7,3
8,6	9,4	9,2	9,1	86	62	91	79,7	9^2	2^1	3^1	4,7
8,2	9,2	9,9	9,1	93	55	89	79,0	3^1	7^1	4^1	4,7
9,5	9,4	9,9	9,6	96	69	94	86,3	10^1	10^1	3^1	7,7
7,8	9,3	8,8	8,6	96	64	80	88,0	3^1	1^1	1^1	1,7
9,7	9,9	9,9	9,8	91	74	87	84,0	1^1	2^1	1^1	1,3
8,8	9,5	9,2	9,2	77	72	81	76,7	9^2	3^1	3^1	5,0
8,7	10,2	9,4	9,4	80	77	81	79,3	5^1	7^1	8^2	6,7
8,8	8,9	10,1	9,3	78	73	93	81,3	10^2	10^2	10^2●	10,0
10,2	9,9	9,6	9,9	87	81	83	83,7	10^2	10^2	10^2	10,0
9,6	9,6	9,9	9,7	83	74	85	80,7	8^2	7^1	10^1	8,3
10,7	12,5	11,4	18,5	95	94	94	94,3	10^1	10^1	10^1●	10,0
11,0	10,9	10,5	10,8	98	78	93	89,7	10^0	9^1	10^1	9,7
12,2	**14,7**	10,5	12,5	94	91	92	92,3	10^1≡	10^1●	10^2	10,0
9,8	11,6	11,3	10,9	97	81	94	90,7	7^2	8^2	9^1	8,0
9,0	11,6	11,6	10,7	97	78	97	90,7	6^1	5^1	2^1≡	4,3
13,4	11,1	11,0	11,8	96	85	94	91,7	10^0≡	10^1	10^0	10,0
11,7	12,3	10,8	11,6	97	77	91	88,3	8^0	2^0	3^0	4,3
9,2	10,5	11,4	10,4	96	63	94	84,3	0	1^1	4^1	1,7
10,2	8,5	11,4	10,0	98	75	92	88,3	6^1	10^0	10^2●	8,7
10,7	11,9	10,6	11,1	97	98	97	97,3	10^2	10^1	10^2●	10,0
10,1	10,3	10,6	10,3	**99**	97	97	97,7	10^2●	10^2●	10^2●	10,0
10,7	10,9	10,0	10,5	**99**	85	92	92,0	10^2	8^2	10^2	9,3
13,5	10,7	10,0	11,4	98	88	95	93,7	9^2	8^2	10^1	9,0
9,4	10,8	8,0	9,4	95	90	93	92,7	10^2≡	10^2	5^1	8,3
9,7	10,2	9,9	9,9	92,2	77,3	89,6	86,4	7,3	7,2	6,7	7,1

Monat September 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SW	2	W	5	SW	6	3,1	◍ n, ◍schauer einige Male a	—
2	SW	5	W	5	W	2	2,4		—
3	W	3	W	2	W	1	0,1	◍^{0} n	—
4	SW	2	S	3	S	1	—	[◍^{0}-ca. 3 p, ⌓^{1} früh	—
5	SW	3	SW	2	W	4	0,1	◍tropfen n, ◍ u. ◢schauer 1^{15}a, dann	—
6	W	1	W	3	NW	5	2,8	⌓^{0} früh	—
7	S	2	S	3	SSW	1	0,1	◍ n, ◍^{0}schauer ca. 9^{15}a, ⌓^{1} abds.	—
8	SW	2	S	2	S	1	0,0	≡^{0} abds. [⌓^{0} abds.	—
9	NE	1	N	2	NNW	1	3,2	◍^{1} n, ◍^{0} von 7^{10} a-8^{45} a mit Unterbr.,	—
10	NE	1	NE	3	NNE	4	0,0	⌓^{1} u. ≡^{1} früh, ⌓^{1} abds.	—
11	E	3	NE	4	E	5	—		—
12	E	5	E	5	ENE	5	—	≋ p zeitweise	—
13	E	3	NE	4	NE	4	—		—
14	NE	6	NE	6	NE	5	—	◍^{0} von ca. 4 p-n	—
15	E	6	E	6	E	4	5,7	◍ n, ◍^{0} von 7^{45}a-8 a	—
16	E	5	NE	5	NE	5	0,0		—
17	E	1	SE	1	SE	1	0,7	◍n, ◍^{0} von 4^{45}a-1^{20}p, dann von 4^{50} p-n	—
18	S	1	SW	1	S	1	2,9	◍ n, ≡^{0} früh	—
19	ENE	3	SE	4	SE	5	18,4	◍^{2} n-6^{45}a, ◍^{1}schauer 10 a, ≡^{0} früh	—
20	SE	6	SW	5	SW	3	1,4	[≡^{0} abds.	—
21	W	1	S	1	SW	1	—	◍^{0}von 5^{33}p-ca. 7p mit Unterbr., ⌓^{2} früh,	—
22	E	2	NE	4	E	1	0,4	≡^{2} n, Sprüh◍ zeitw. p, ≡^{0} früh	—
23	E	1	E	5	SE	3	0,0	⌓^{1} abds.	—
24	E	1	NE	4	NE	2	—	⌓^{2} früh u. abds.	—
25	E	1	NNW	1	NW	1	—	◍^{0} von 6^{40} p-n	—
26	W	2	WNW	2	NW	1	3,4	◍^{1} n, ◍^{0}schauer a und p	—
27	NE	6	NE	5	NE	3	10,6	◍ n, ◍^{2}a-p, ◍^{1}p-n zeitweise	—
28	NNW	1	N	1	N	1	40,1	◍ n, ◍^{0} 4^{20}-5^{10}p	—
29	NNE	1	NNW	2	N	1	0,5	◍^{0} n, ◍schauer 7^{30}p	—
30	NW	2	N	2	W	1	0,4	◍ n? ≡^{0} früh, ⌓^{2} abds.	—
31									—
Monatsmittel	2,6		3,3		2,6		96,3	Monatssumme.	—

Monat September 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	768,8	16.	749,0	1.	19,8
Lufttemperatur	21,5	8.	7,8	10.	13,7
Absolute Feuchtigkeit	14,7	19.	7,1	6.	7,6
Relative Feuchtigkeit	99	mehrm.	49	4.	50

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 40,1 am 28.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 1,0 mm Niederschlag	11
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	15
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ⍀	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,0	4,0	3,0	8,0
NE	5,0	8,0	6,0	19,0
E	10,5	3,0	3,5	17,0
SE	1,0	2,0	3,0	6,0
S	2,0	4,0	3,5	9,5
SW	5,0	3,0	3,5	11,5
W	4,0	4,5	4,0	12,5
NW	1,5	1,5	3,5	6,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Septbr.	58,3	12,3	6,7	3,1
8.—12. „	62,9	13,4	4,1	3,2
13.—17. „	65,4	14,0	9,0	6,4
18.—22. „	60,9	14,6	8,4	23,0
23.—27. „	65,0	13,9	6,9	14,0
28.— 2. „	59,8	10,2	6,7	41,0

Monat Oktober 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	57,1	55,7	56,1	56,3	14,9	6,7	8,2	6,7	14,4	8,9	10,(
2	57,8	59,5	61,3	59,5	16,4	6,4	10,0	7,1	16,0	9,1	10,8
3	63,5	62,6	62,0	62,7	**21,5**	5,9	15,6	9,1	18,4	10,1	12,8
4	56,0	54,4	53,8	54,7	18,2	11,4	6,8	12,3	17,4	15,1	14,9
5	50,9	**49,7**	51,4	48,0	16,3	12,1	4,2	13,4	15,9	12,8	13,7
6	51,4	56,4	62,1	56,6	15,8	6,8	9,0	13,2	14,3	6,8	10,8
7	67,1	67,0	66,3	66,8	16,8	3,6	13,2	4,2	13,8	7,2	8,1
8	62,4	59,1	56,9	59,4	18,2	3,9	14,3	8,8	17,2	9,1	11,(
9	58,0	60,4	63,0	60,4	18,4	7,8	10,6	12,4	14,0	8,3	10,8
10	65,9	67,5	**68,5**	67,3	18,0	8,3	9,7	11,6	12,9	8,6	10,4
11	**68,5**	68,2	67,7	68,1	14,6	7,6	7,0	8,2	13,8	10,8	10,9
12	66,1	65,3	64,6	65,3	15,8	8,5	7,3	9,9	15,4	13,0	12,8
13	63,7	63,4	63,2	63,4	15,5	9,9	5,6	10,2	14,9	11,4	12,(
14	63,5	61,7	62,3	62,5	18,7	8,2	10,5	9,0	17,6	14,1	13,7
15	63,2	61,6	60,3	61,7	15,2	8,7	6,5	9,0	13,8	9,1	10,8
16	56,7	57,4	58,1	57,4	15,2	8,4	6,8	10,0	12,0	10,3	10,6
17	57,5	57,2	50,9	55,2	16,6	10,1	6,5	11,8	15,8	10,6	12,8
18	58,6	59,4	60,5	59,5	16,8	8,7	8,1	10,4	16,4	14,1	13,7
19	60,9	61,2	64,0	62,0	17,9	8,5	9,4	9,7	16,8	12,4	12,8
20	64,2	62,5	62,6	63,1	17,4	8,9	8,5	10,0	16,6	12,6	13,0
21	62,7	61,8	61,5	62,0	18,0	9,1	8,9	9,4	18,0	12,2	13,0
22	64,2	66,5	67,3	66,0	13,4	8,7	4,7	8,9	12,0	9,0	9,7
23	64,4	62,9	62,0	63,1	13,3	6,4	6,9	8,4	11,3	11,9	10,9
24	55,0	52,9	54,0	54,0	14,2	8,8	5,4	9,4	14,3	9,1	10,5
25	53,4	53,4	54,6	53,8	9,2	4,8	4,4	6,8	8,3	4,6	6,1
26	55,9	56,8	58,1	56,9	7,1	2,0	5,1	3,8	6,6	4,3	4,8
27	59,0	57,7	61,2	59,3	7,6	**0,2**	7,4	0,6	7,4	4,1	4,0
28	52,2	51,4	53,9	52,5	11,1	0,6	10,5	6,0	11,0	8,4	8,4
29	56,5	56,5	56,9	56,6	14,1	4,7	9,4	5,2	13,6	8,1	8,8
30	59,0	61,3	62,8	61,0	13,6	5,1	8,5	6,4	9,4	6,1	7,0
31	62,4	61,7	62,3	62,1	10,0	5,7	4,3	9,8	9,4	8,6	9,1
Monatsmittel	59,9	59,8	60,3	59,9	15,2	7,0	8,2	8,8	13,8	9,7	10,5

Monat Oktober 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
7,2	9,0	6,9	7,7	**99**	74	81	84,7	2^1	4^2	6^1	4,0
7,4	9,7	7,5	8,2	**99**	72	88	86,3	6^1≡	1^1	2^1	3,0
8,3	10,1	6,8	8,4	96	63	74	77,7	3^0	0	3^1	2,0
10,0	12,5	12,1	11,5	95	85	94	91,3	10^1	10^2	10^1	10,0
11,2	**13,3**	10,8	11,8	98	99	98	98,3	10^1	10^2●	3^1	7,7
11,0	8,3	7,1	8,8	98	68	96	87,3	2^1	8^2	2^1	4,0
5,9	7,0	6,3	6,4	96	**59**	83	79,3	0^0	2^1	2^1	1,3
7,9	10,4	7,9	8,7	93	71	92	85,3	2^1	9^1	3^1	4,7
10,3	10,4	7,8	9,5	97	88	96	93,7	10^1	10^2	10^2	10,0
9,9	9,8	8,0	9,2	98	89	96	94,3	10^1	10^1	1^1	7,0
7,8	9,9	9,2	9,0	96	85	95	92,0	10^1	9^2	5^1	8,0
8,9	9,8	10,2	9,6	98	76	93	89,0	10^1	6^1	4^1	6,7
9,0	10,8	9,8	9,9	97	86	98	93,7	10^0≡	7^1	4^1	7,0
8,2	12,1	11,7	10,7	96	81	98	91,7	5^1	6^1	10^2●	7,0
8,2	8,7	7,9	8,3	96	74	92	87,3	6^1	8^1	4^1	6,0
8,8	10,1	7,6	8,8	96	97	81	91,3	10^2●	10^2●	10^0	10,0
9,7	10,1	8,6	9,5	95	76	91	87,3	10^1	4^0	2^1	5,3
8,8	11,0	10,6	10,1	94	79	90	87,7	8^1	2^1	4^1	4,7
8,6	11,7	9,8	10,0	96	82	93	90,3	2^1	9^1	10^2	7,0
8,9	11,4	10,2	10,2	98	81	95	91,3	10^1≡	3^1	2^1	5,0
8,4	11,2	9,2	9,6	96	73	88	85,7	2^1	2^1	0	1,3
8,0	6,6	7,7	7,4	95	64	91	83,3	3^1	6^1	7^2	5,3
8,0	8,7	9,2	8,6	97	88	90	91,7	10^1	10^1	10^1	10,0
7,3	7,8	7,0	7,4	83	64	81	76,0	9^1	6^1	1^1	5,3
6,2	6,2	5,7	6,0	84	75	90	83,0	6^1	10^1	2^1	6,0
5,6	6,2	5,7	5,8	93	85	92	90,0	10^1	9^1	0	6,3
4,4	5,2	5,3	5,0	92	68	87	82,3	9^0	9^1	3^1	7,0
5,8	6,5	7,3	6,5	84	67	89	80,0	9^1	7^1	6^2	7,3
6,4	8,8	7,4	7,5	87	76	92	88,3	9^0	4^1	8^2	7,0
6,7	6,5	5,6	6,3	93	74	95	87,3	6^1	9^1	7^1	7,3
8,7	8,7	8,1	8,5	96	99	98	97,7	10^2●	10^2●	10^1	10,0
8,1	9,3	8,2	8,5	94,9	78,0	90,9	87,9	7,0	6,8	5,2	6,3

Monat Oktober 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SW	1	W	5	W	1	—	◍^{0}schauer ca. 1 p, ⌓^{2} früh	—
2	W	1	E	2	SE	2	—	≡^{1} früh	—
3	S	1	SW	3	SW	4	—	⌓^{2} früh [⌓^{2} früh, ⌓^{1} abds.	—
4	S	1	SSW	1	SW	2	- –	◍^{0}sch. einige Male p, Sprüh◍ ca. 8^{40} p,	—
5	S	1	SSE	1	SE	2	0,0	◍^{0} von ca. 9^{10}a-p zeitweise, ⌓^{1} früh	—
6	W	3	WNW	3	NW	3	6,7	◍ n, ◍^{0} von 11^{30}a-12^{10}a mit Unterbr.,	—
7	SW	1	S	1	SE	2	0,6	⌓^{2} früh [◍^{0}schauer 2^{20} p	—
8	SSE	2	S	3	S	1	—		—
9	WSW	1	NW	3	NW	1	3,2	◍^{1} n, ◍tropfen a, ◍^{0} von 2^{30}p-9 p mit	—
10	NW	1	NW	2	W	1	10,7	◍ n, ◍tropfen a, ⌓^{2} abds. [Unterbr.	—
11	NW	1	ENE	2	NE	2	0,0	≡^{0} früh	—
12	SE	1	S	1	SE	2	—	⌓^{0} abds.	—
13	SE	1	SE	1	SE	2	—	⌓^{1} und ≡^{1} früh und abds.	—
14	S	1	SW	1	SW	1	—	◍^{1} von 5^{15}p-n, ⌓^{1} und ≡^{0} früh	—
15	SW	1	SW	3	S	6	10,1	◍^{1} n	—
16	SW	5	SW	4	SW	3	1,4	◍^{0} n-a-p-n mit Unterbr.	—
17	SW	2	SW	4	SW	2	2,0	◍^{0} n, ⌓^{1} abds.	—
18	SW	1	SW	2	SW	1	—	⌓^{1} früh	—
19	SSW	1	W	1	SW	2	—	◍tropfen ca. 5 p, ⌓^{1} früh	—
20	SW	1	SW	2	S	3	0,0	⌓^{2} und ≡^{1} früh	—
21	S	1	S	2	S	2	—	⌓^{0} früh und abds.	—
22	WSW	1	W	3	W	2	—	⌓^{1} früh	—
23	S	2	SW	3	SW	1	—	◍tropfen einige Male a u. p, ◍^{0}schauer	—
24	SSE	3	SSW	3	SW	4	0,1	◍tropfen a [2^{35}p, ⌓^{0} früh	—
25	SW	3	SW	3	SW	2	0,0	⌓^{1} abds.	—
26	SW	2	SW	2	SW	1	—	⌓^{0} früh u. abds.	—
27	SE	1	SE	2	SE	1	—	⌊^{0} früh	—
28	SE	3	S	4	S	2	—		—
29	SSE	1	S	1	S	4	—	⌓^{0} früh	—
30	W	1	W	2	SW	1	—	[≡^{1} mittags	—
31	N	4	NE	3	NE	2	0,2	◍^{0} n, ◍^{0} von 7 a-n mit Unterbr.,	—
Monatsmittel	1,6		2,3		2,0		35,0	Monatssumme	—

Monat Oktober 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	768,5	10. 11.	749,7	5.	18,8
Lufttemperatur	21,5	3.	0,2	27.	21,3
Absolute Feuchtigkeit	13,3	5.	4,4	27.	8,9
Relative Feuchtigkeit	99	mehrm.	57	7.	40

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 10,7 am 10.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	6
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 1,0 mm Niederschlag	6
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	7
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	9
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	1
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	4
Gewittern ⌈	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	0,0	0,0	1,0
NE	0,0	2,5	2,0	4,5
E	0,0	0,5	0,0	0,5
SE	5,5	2,5	6,0	14,0
S	8,0	7,5	6,0	21,5
SW	10,5	11,0	12,0	33,5
W	4,0	4,5	3,0	11,5
NW	12,0	2,5	2,0	6,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
3.— 7. Oktober	57,8	11,8	5,0	7,3
8.—12. „	64,1	11,2	7,3	13,9
13.—17. „	60,0	11,7	7,1	13,5
18.—22. „	62,5	12,4	4,7	0,0
23.—27. „	57,4	7,2	6,9	0,1
28.— 1. Novbr.	59,8	8,2	8,3	0,8

Monat November 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	66,1	67,3	67,7	67,0	9,4	7,3	2,1	7,4	8,3	7,7	7,8
2	66,0	63,9	61,2	63,7	8,9	7,3	1,6	7,6	8,8	7,4	7,8
3	58,5	57,7	58,8	58,3	**9,9**	6,4	3,5	7,8	9,0	6,4	7,4
4	61,7	63,0	64,1	62,9	7,4	2,2	5,2	4,0	6,8	2,6	4,0
5	65,7	67,2	**67,9**	66,8	6,6	—1,6	8,2	—1,2	6,4	0,2	1,4
6	67,7	66,9	67,6	67,4	6,7	—2,0	8,7	0,3	6,6	0,4	1,9
7	64,1	63,1	63,7	63,6	7,7	2,0	5,7	2,8	7,2	2,6	3,8
8	64,1	64,9	66,1	65,0	8,2	2,2	6,0	4,0	7,3	4,6	5,1
9	65,9	63,7	60,2	63,3	5,6	0,0	5,6	0,6	5,6	5,6	4,4
10	53,9	52,7	52,5	53,0	7,7	3,1	4,6	5,0	7,6	3,1	4,7
11	52,7	52,7	55,0	53,5	7,5	2,3	5,2	3,6	4,9	2,6	3,4
12	47,4	46,9	45,3	46,5	3,4	1,0	2,4	2,4	2,7	1,3	1,9
13	**29,9**	37,8	58,6	42,1	5,6	0,4	5,2	5,2	2,5	0,4	2,1
14	54,4	55,5	55,4	55,1	3,4	—3,7	7,1	—2,7	2,8	—1,8	—0,9
15	54,1	55,2	58,1	55,8	3,6	—4,1	7,7	—3,8	2,3	—0,9	—0,8
16	61,3	61,3	60,6	61,1	3,9	—4,6	8,5	—2,6	3,8	—1,2	—0,3
17	58,5	58,5	60,2	59,1	5,9	—4,2	10,1	5,3	5,6	1,8	3,8
18	61,9	63,1	64,0	63,0	5,7	—4,2	9,9	3,9	4,0	2,3	3,1
19	63,4	60,8	59,4	61,2	3,1	—1,2	4,3	1,0	2,6	1,5	1,6
20	60,4	55,5	49,3	55,1	5,2	—1,2	6,4	—0,2	2,8	3,6	2,4
21	46,7	45,3	47,1	46,4	4,0	—0,8	9,8	2,3	1,9	—0,6	0,2
22	51,4	55,6	58,5	55,2	1,4	—2,9	4,3	0,6	0,1	—2,8	—1,2
23	61,4	63,8	64,4	63,2	5,1	—4,1	4,2	—4,0	—0,4	—1,6	—1,9
24	56,0	55,8	59,2	57,0	3,4	—4,2	7,6	—0,6	2,8	0,9	1,0
25	61,4	63,0	64,4	62,9	1,1	**—8,5**	9,6	—0,8	—0,4	—7,0	—3,8
26	62,5	59,7	60,0	60,7	2,6	—6,7	9,3	—4,6	1,0	2,2	0,2
27	63,6	66,0	65,9	65,2	2,9	0,3	2,6	1,0	1,7	0,6	1,0
28	61,8	58,0	52,4	57,4	1,1	—0,2	1,3	0,0	0,4	0,4	0,3
29	52,8	53,1	50,4	52,1	4,2	—0,1	4,3	0,2	1,6	4,1	2,5
30	47,0	46,1	47,9	47,0	8,9	4,1	4,8	6,4	8,7	6,4	7,0
31											
Monatsmittel	58,1	58,1	58,8	58,4	5,2	0,5	5,7	1,7	4,2	1,7	2,3

Monat November 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7,6	7,6	7,1	7,4	**99**	93	90	94,0	10^1	10^1	9^0	9,7
7,5	7,5	7,1	7,4	96	89	93	92,7	10^1≡	10^2	10^1	10,0
7,7	7,5	6,4	7,2	98	88	90	92,0	10^1	8^2	5^1	9,7
5,2	5,2	5,0	5,1	85	71	91	82,3	3^1	7^1	1^1	3,7
4,0	5,0	4,4	4,5	96	69	94	86,3	1^0	6^1	0	2,3
4,2	5,7	4,4	4,8	90	78	92	86,7	1^0	1^1	2^1	1,3
5,4	6,1	5,1	5,5	96	80	93	89,7	10^1	6^1	10^0	8,7
5,8	6,4	5,8	6,0	95	85	92	90,7	10^1	9^2	6^2	8,3
4,5	5,8	5,4	5,2	94	85	80	86,3	10^1≡	9^1	10^1	9,7
5,8	6,3	4,8	5,6	89	80	84	84,3	10^1	2^1	8^2	6,7
5,4	5,3	5,0	5,2	92	81	91	88,0	10^1	3^1	2^1	5,0
5,2	5,2	4,8	5,1	94	93	94	93,7	10^2●	9^1	9^0	9,3
6,0	4,3	4,3	4,9	90	77	94	87,0	4^1	6^1	2^0	4,0
3,4	3,8	3,4	3,5	92	**67**	84	81,0	3^1	0	0	1,0
3,0	4,5	4,0	3,8	87	82	92	87,0	2^1	1^1	8^1≡	3,7
3,5	4,1	3,9	3,8	94	69	92	85,0	1^1	10^1	10^1	7,0
6,3	5,6	4,8	5,6	96	83	91	90,0	10^1	10^2	6^1	8,7
4,7	5,2	5,3	5,1	77	85	98	86,7	10^1	9^1	10^2	9,7
4,7	4,9	4,6	4,7	94	89	91	91,3	9^2	10^1	10^2●	9,7
4,3	5,4	5,3	5,0	94	96	90	93,3	3^1	10^2●	10^2●	4,3
4,3	4,8	4,1	4,4	92	91	94	92,3	7^2	9^2	6^1	7,3
4,2	4,5	2,8	3,8	89	98	76	87,7	8^1	4^1	5^1	8,3
2,9	3,4	3,4	3,2	87	76	84	82,3	1^1	3^1	9^2	4,3
4,2	4,6	3,5	4,1	96	80	70	82,0	10^2⚹	0	5^1	5,0
4,2	3,9	**2,1**	3,4	96	89	78	87,7	3^1	1^0	10^1∈	4,7
3,1	4,2	5,2	4,2	95	83	96	91,3	9^1	10^1	10^1●	9,7
4,7	4,3	3,7	1,2	94	84	76	84,7	9^1	9^1	10^0	9,3
4,3	4,5	4,4	4,4	92	94	92	92,7	8^1	10^1	10^2⚹	9,3
4,5	4,9	5,6	5,0	96	94	92	94,0	7^1≡	10^1	10^2●	9,0
6,1	6,9	6,6	6,5	86	83	91	86,7	9^1	10^1	10^1●	9,7
4,9	5,2	4,7	5,0	92,4	83,7	88,8	88,3	6,9	6,7	7,1	6,9

Monat November 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	NW 1	NNW 2	N 1	0,6	◍0 n, ⌓1 mittags	—
2	WSW 1	WSW 1	SW 1	1,1	◍ n, ≡1 früh, ⌓1 abds.	—
3	SW 1	NW 3	NW 3	2,4	◍0 n, Sprüh◍ 9a-ca. 11a, ◍0 von 7p-ca.	—
4	NW 2	NW 4	N 2	1,4	◍0 n, ⌓2 abds. [9p, ≡0 früh	—
5	N 1	NNE 1	NE 1	—	⌙0 früh u. abds., ⌓0 mittags	—
6	NNE 1	SW 1	SW 1	—	⌙1 früh, ⌓1 mittags, ⌙0 abds.	—
7	WSW 1	SW 2	SW 1	—	⌓1 früh u. mittags, ⌓2 abds.	—
8	W 1	N 2	NW 1	0,2	◍0 n, ◍0schauer 2p, ⌒ ca. 2p	—
9	W 2	W 3	NW 6	0,0	≡ n, ⌓1 u. ≡1 früh	—
10	SW 3	SW 4	SW 5	—	◍0 von ca. 7^{15}a-9p mit Unterbr.	—
11	W 2	WNW 5	NW 4	0,4	◍0 n, ◍0 von 7^{20}a-1^{45}p m. Utbr., ◍0sch.	—
12	WSW 2	WNW 2	NW 2	3,1	◍0 n-a-p-n m. Untbr., [einige Male p	—
13	W 8	NNE 7	NE 3	**13,5**	◍ mit ✳ n, ◍0schauer einige Male a,	—
14	SW 2	SW 1	SW 1	2,3	✳0 n [✳ u. △sch. einige Male p, ≋a	0,2
15	S 2	SW 1	SW 1	—	≡0 abds.	—
16	NW 1	NE 4	NNE 8	—	⌙1 früh, ≋ n	—
17	NE 6	NE 5	NE 7	—		—
18	NNE 6	NNE 5	NE 4	—		—
19	W 1	W 3	NW 6	—	◍schauer von 2^{30}p-n zeitweise	—
20	W 2	WSW 4	SW 6	0,4	◍0 n, Sprüh◍ a, ◍0 von ca. 1a-n mit	—
21	NW 3	NW 3	NW 2	5,4*	✳ u. ◍ n, ✳ u. ◍ einige Male a u. p	0,0
22	NE 4	NNW 3	N 5	10,1*	✳ n, ✳0 von 10^{20}a-11a	6,0
23	NW 2	NNW 3	NW 1	0,4*		5,0
24	WSW 4	NW 2	NW 5	1,1*	✢ n-9a, ≋ a.zeitweise	5,0
25	NW 2	NW 1	NW 1	2,1*	✳0 n	5,0
26	WSW 2	SW 2	SW 1	—	✳0 von 10^{30}a-12^{20}a, ◍0 p-n	4,0
27	W 1	S 1	SW 4	2,8*	◍0 n, ✳flocken a [≍ früh	·
28	S 1	SSW 2	SW 1	0,2	✳, ▲ u. ◍schauer p-n m. kurz. Untbr.	·
29	NW 1	SE 2	WSW 4	10,2*	◍0 einige Male a u. p-n m. Untbr., ≡0 fr.	2,0
30	SSW 4	S 4	SW 2	1,3	Sprüh◍ von 2^{15}p-n mit Unterbr.	·
31						
Monatsmittel	2,3	2,8	3,0	59,0	Monatssumme.	0,7

Zu 20: kurzen Unterbrechungen, ⌙1 früh

onat November 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	767,9	5.	729,9	5.	38,0
ufttemperatur	9,9	3.	—8,5	25.	18,4
osolute Feuchtigkeit	7,7	3.	2,1	25.	5,6
elative Feuchtigkeit	99	1.	67	14.	32

rösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 13,5 am 13.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	16
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	13
ehr als 0,2 mm Niederschlag	17
ndestens 0,1 mm Niederschlag	19
hnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	9
gel ▲	1
aupeln △	1
if ⌴	4
bel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
wittern ⍀	0
etterleuchten ↯	0
hneedecke ▣	7

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	4,0	3,5	9,5
NE	3,0	3,5	4,5	11,0
E	0,0	0,0	0,0	0,0
SE	0,0	1,0	0,0	1,0
S	2,0	2,5	0,0	4,5
SW	6,0	7,5	11,5	25,0
W	10,0	4,0	0,5	14,5
NW	7,0	7,5	10,0	24,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Novbr.	63,8	4,5	5,0	4,9
7.—11. „	59,7	4,3	7,7	0,6
12.—16. „	52,1	0,4	5,0	18,9
17.—21. „	57,0	2,2	8,6	5,8
22.—26. „	57,8	1,1	6,4	13,7
27.— 1. Dezbr.	53,6	3,1	8,5	18,0

Monat Dezember 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	49,5	46,5	43,2	46,4	6,8	2,3	4,5	2,6	6,2	4,9	4,6
2	37,2	40,3	44,0	40,5	4,6	1,7	2,8	2,0	4,2	2,7	2,9
3	35,0	**31,0**	34,5	33,5	**9,4**	0,9	8,5	1,3	9,2	6,2	5,7
4	39,4	40,8	39,6	39,9	7,2	4,3	2,9	5,6	7,0	4,4	5,0
5	36,4	40,5	46,3	41,1	6,8	1,9	4,9	6,2	6,1	1,9	4,0
6	47,9	46,7	46,0	46,9	3,6	—0,7	4,3	—0,2	2,2	3,2	2,2
7	48,4	49,0	50,3	49,2	4,9	0,6	4,3	1,2	2,9	0,8	1,4
8	53,0	56,2	60,0	56,4	3,7	0,4	3,3	1,0	3,2	0,3	1,2
9	66,0	69,6	72,7	69,4	3,6	—1,0	4,6	0,1	3,0	2,2	1,9
10	72,9	71,2	70,5	71,5	3,6	—1,0	4,6	1,4	1,2	—0,9	0,2
11	68,3	67,8	69,1	68,4	3,2	—0,8	4,0	0,4	2,2	3,0	2,2
12	69,3	69,8	71,5	70,2	3,4	1,3	2,1	2,0	1,4	1,3	1,5
13	74,1	75,7	77,0	75,6	2,7	0,1	2,6	0,4	2,0	2,8	2,0
14	77,0	76,5	77,9	77,1	3,5	0,9	2,6	1,8	3,4	1,0	2,0
15	**78,1**	77,4	76,8	77,4	1,4	—3,0	4,4	—2,3	—1,2	—2,1	—1,9
16	73,5	70,4	67,2	70,4	0,3	—5,2	5,5	—4,7	0,2	—3,6	—2,7
17	61,2	58,1	58,4	59,2	—0,3	**—6,3**	6,0	—6,0	—1,6	—5,1	—4,4
18	45,4	38,1	35,5	39,7	3,4	—5,3	6,4	—3,2	1,0	2,8	0,8
19	45,0	47,1	45,2	45,8	2,8	—1,0	3,8	0,8	2,6	—0,8	0,4
20	34,9	39,8	47,4	40,7	3,6	0,3	3,3	1,4	1,2	0,4	0,8
21	50,9	54,1	59,1	54,7	0,8	—2,3	3,1	—1,4	0,4	—2,2	—1,4
22	61,3	57,4	49,3	56,0	—0,4	—4,4	4,0	—2,6	—1,4	—0,8	—1,4
23	40,0	41,1	41,6	40,9	6,6	—0,4	7,0	4,0	6,0	4,8	4,9
24	43,6	43,8	48,0	45,1	7,6	5,3	2,3	6,4	7,0	5,5	6,1
25	54,2	56,5	57,2	46,0	3,6	0,0	3,6	0,4	2,8	1,6	1,6
26	59,8	58,5	55,4	57,9	3,0	0,4	2,6	1,0	3,0	1,8	1,9
27	52,2	50,2	54,2	52,2	7,4	1,8	5,6	6,6	7,2	4,7	5,8
28	57,7	52,8	47,5	52,7	8,7	0,0	8,7	1,2	1,6	8,4	4,9
29	46,5	46,2	52,5	48,4	6,4	5,0	1,4	5,6	2,1	2,0	2,9
30	64,1	67,9	69,3	67,1	2,3	0,0	2,3	1,0	1,4	0,0	0,6
31	70,9	68,3	65,6	68,3	1,4	—1,2	2,6	—1,0	0,9	—0,9	—0,5
Monatsmittel	55,3	55,1	55,9	55,4	4,1	—0,1	4,2	1,0	2,8	1,6	1,7

Monat Dezember 1909. Beobachter Westphal, Schultz.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel
5,1	5,2	4,7	5,0	93	74	71	79,3	1	6^1	8^2	5,0
5,1	5,6	5,0	5,2	96	90	89	91,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,9	7,5	6,7	6,4	98	88	94	93,3	10^2●	10^1	6^1	8,7
5,8	6,1	4,8	5,6	85	81	77	81,0	9^2	8^1	10^1	9,0
6,1	5,6	4,5	5,4	87	79	86	84,0	9^1	7^1	1^1	5,7
4,1	4,8	5,3	4,7	90	89	92	90,3	1^1	10^1	6^1	5,7
4,5	5,1	4,4	4,7	89	90	90	90,0	10^1	9^1	7^1	8,7
4,7	5,3	4,5	4,8	94	92	96	94,0	6^1	6^1	8^1	6,7
4,5	5,4	5,1	5,0	98	95	94	95,7	10^1≡	9^1≡	10^0	9,7
4,6	4,4	4,0	4,3	91	87	92	90,0	10^1	10^1	10^0	10,0
4,5	5,1	5,1	4,9	94	94	90	92,7	10^1≡	10^1	10^1	10,0
5,2	5,0	4,8	5,0	98	98	94	96,7	10^1≡	10^1≡	10^1	10,0
4,6	5,1	5,2	5,0	96	96	93	95,0	10^1≡	10^1≡	10^1●	10,0
5,2	4,9	4,1	4,7	93	83	83	86,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,7	3,4	2,6	3,2	96	80	65	80,3	10^1	1^0	1^1	4,0
2,7	3,6	3,1	2,7	86	76	89	83,7	1^1	1^1	2^1	1,3
2,3	3,4	2,5	2,1	79	84	80	81,0	2^1≡	1^1	1^1	1,3
3,0	4,2	4,7	4,0	82	85	84	83,7	10^1	10^1	10^2●	10,0
4,6	5,1	4,0	4,6	94	93	92	93,0	10^1	2^1	10^0	7,3
4,9	4,7	4,1	4,6	96	94	87	92,3	6^2	10^2+	1^1	5,7
3,9	4,4	3,0	3,8	94	92	77	87,7	1^1	6^1	5^1	4,0
3,5	3,6	3,9	3,7	94	88	90	90,7	10^1	10^1	10^2●	10,0
3,0	6,8	5,9	6,2	98	97	92	95,7	10^2●	10^2●	10^2	10,0
3,9	7,2	5,7	6,6	96	96	85	92,3	10^2	10^1	10^2	10,0
4,4	5,4	4,6	4,8	92	96	89	92,3	10^2	10^1	10^1	10,0
4,5	4,8	5,1	4,8	90	85	96	90,3	10^1	9^1	10^2●	9,7
7,1	7,3	6,1	6,8	98	96	96	96,7	10^1	10^1●	8^2	9,3
5,7	5,0	7,9	5,9	94	96	96	95,3	10^1	10^1●	10^1	10,0
5,5	5,1	4,8	5,5	96	94	91	93,7	10^1	10^1× ●	10^2	10,0
4,5	3,9	4,0	4,1	90	76	87	84,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,0	4,1	3,3	3,8	94	84	76	84,7	9^1	8^1	4^1	7,0
4,7	5,1	4,6	4,8	92,6	88,6	87,5	89,6	8,4	8,2	7,7	8,1

Monat Dezember 1909. **Beobachter Westphal, Schultz**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	S	3	SSW	3	S	4	3,7	●1-2 ca. 4p-5^{55}p	—
2	E	3	WNW	2	NW	1	4,7	Sprüh● n, ●tropfen a, ≡^{0} abds., ∈ 2 n	—
3	SSE	5	SW	5	S	8	4,2	●^{1} n-1^{20}p mit kurz. Unterbr., ≋ p-n	—
4	SW	5	SW	6	S	5	8,6	≋ n [8^{25}a	—
5	SW	5	SW	5	S	5	0,6	●n, ●^{0} einige Male a, ≋ n, ⌒ ca. 8^{15}a-	—
6	S	1	S	3	S	2	0,4	●^{1} von ca. 7p-9p, ⌴^{0} früh	—
7	SSW	1	S	1	S	1	4,0	●^{0} n, ≡^{1} u. ⌴^{0} früh, ≡^{0} abds., ⌴^{0} abds.	—
8	S	1	S	1	SW	1	—	≡^{1} u. ⌴^{1} abds.	—
9	NW	1	NNE	1	NE	1	—	⌴^{0} u. ≡^{2} früh, ≡^{0} u. ⌓^{0} mittags	—
10	SE	1	S	1	S	1	—	≡^{0} früh	—
11	S	2	S	1	SW	1	—	≡^{0} früh, ≡^{0} mittags	—
12	E	3	E	4	NE	4	—	≡^{1} früh u. mittags	—
13	E	2	E	3	E	2	—	Sprüh● von 2p-n, ≡^{0} früh u. mittags	—
14	ENE	2	E	2	NE	2	0,3	● n, ●^{0} von ca. 11a-ca. 11^{25}a	—
15	ESE	1	E	2	E	4	0,2	⌴^{0} abds.	—
16	SE	2	SE	1	SE	1	—	⌴^{0} früh u. abds., ⌴^{1} abds.	—
17	S	1	SW	1	S	1	—	≡^{0} u. ⌴^{0} früh [⌴^{1} früh, ∝ a	—
18	S	2	SSW	3	SW	7	—	Eis●^{0} von 8^{40}a-2p, ●^{0} von 3^{30}p-n,	—
19	SW	4	WSW	2	WSW	2	3,9	●^{0} n [Male p, ≋ a	—
20	SW	4	W	7	W	6	1,9*	✳^{0} n, ⇢ von 2p-2^{20}p, ✳flocken einige	0,8
21	SW	2	WSW	4	SW	2	0,2*		—
22	S	2	SSE	3	S	6	—	△schauer u. Eis● p-n [u. mittags	—
23	SSW	2	SW	3	SW	1	**15,9**	● n-a-p in Schauern, ∝ früh, ≡^{0} früh	—
24	SW	2	SW	1	W	6	7,2	●^{0}schauer n, ●^{0} einige Male a u. p	—
25	SW	3	WSW	2	SW	4	0,1	≡^{1} früh	—
26	SW	1	SW	3	SW	2	—	●^{0} von ca. 7^{20}p-n	—
27	SW	2	WSW	3	SW	2	4,1	●^{0} n-a-p-n mit Unterbr.	—
28	SW	1	S	2	SW	2	6,3	●^{0} n, ●^{0} von 1^{25}a-n mit kürzer. Unterbr.	—
29	SW	1	W	4	WNW	5	10,6	● n, ●^{0} von ca. 11^{55}a, von 2p ab ✳ u.	—
30	NW	2	NW	2	NW	1	4,6	[●-n zeitweise	—
31	NW	1	SSW	2	W	1	—		—
Monatsmittel	2,2		2,7		2,9		81,5	Monatssumme	0,0

Monat Dezember 1909. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	778,1	15.	731,0	3.	47,1
Lufttemperatur	9,4	3.	—6,3	17.	15,8
Absolute Feuchtigkeit	7,9	28.	2,3	17.	5,6
Relative Feuchtigkeit	98	mehrmals	65	15.	33

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 15,9 am 23.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	20
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	4
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	2
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	13
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
mindestens 0,1 mm Niederschlag	19
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	2
Hagel ▲	0
Graupeln △	1
Reif ⌴	8
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	4
Gewittern ⊼	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	1

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	0,5	0,0	0,5
NE	0,5	0,5	3,0	4,0
E	4,0	4,0	2,0	10,0
SE	3,0	1,5	1,0	5,5
S	8,5	8,0	9,0	25,5
SW	12,0	10,5	9,5	32,0
W	0,0	4,5	4,0	8,5
NW	3,0	1,5	2,5	7,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dezbr.	40,4	4,0	7,8	18,5
7.—11. „	60,3	1,4	9,0	4,0
12.—16. „	74,1	0,2	7,1	0,5
17.—21. „	48,0	—0,8	6,0	6,0
22.—26. „	51,2	2,6	10,0	23,2
27.—31. „	57,7	2,7	9,3	25,6

Jahresübersicht 1909.

Luftdruck:	Jahresmittel		759,9 mm
	Grôsster beob. Wert	am 1. Januar	781,5 „
	Kleinster beob. Wert	am 13. November	729,9 „
Lufttemperatur:	Jahresmittel		7,1 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 2. Juni	28,2 „
	Niedrigste „	am 1. Januar	—14,4 „
	Grösstes Tagesmittel	am 22. Juni	19,8 „
	Kleinstes „	am 1. Januar	—12,8 „
	Zahl der Eistage		29
	„ „ Frosttage		100
	„ „ Sommertage		11
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,4 gr/m³
	„ „ relativen „		87,9 %
	Kleinster Wert der relativen Feuchtigkeit	am 16. Mai	33 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,9
	Zahl der heiteren Tage		30
	„ „ trüben „		149
Niederschläge:	Jahressumme		664,8 mm
	Grôsste Höhe eines Tages	am 28. September	40,1 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N		114
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		153
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		175
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		199
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		33
	„ „ „ „ Schneedecke		35
	„ „ „ „ Hagel		5
	„ „ „ „ Graupeln		7
	„ „ „ „ Reif		41
	„ „ „ „ Nebel		32
	„ „ „ „ Gewitter		15

Winde:

Zahl der beob. Winde

N	54,5
NE	100,5
E	95,0
SE	76,0
S	128,0
SW	211,5
W	225,5
NW	179,0
C	0,0
Mittlere Windstärke	2,4
Zahl der Sturmtage	20.

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	16. März
„ Schneefall	2. April
„ Frosttag	8. April
„ Reiftag	4. Mai
Erstes Gewitter	12. Januar
Erster Sommertag	23. Mai
Letztes Gewitter	18. August
Letzter Sommertag	22. August
Erster Reif	27. Oktober
„ Frosttag	5. November
„ Schneefall	14. November
„ Eistag	17. Dezember.

Verzeichnis

der Akademien, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der vom 1. April 1908 bis 30. März 1910 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen 13.

Augsburg: Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht 38.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft. Bericht.

Bautzen: Naturwiss. Gesellschaft „Isis“. Bericht 1906/09.

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschr. 60. 61.

— Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsber. 1908. 1909.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen 50. 51.

Bonn: Naturhistorischer Verein der Preuss. Rheinlande und Westfalens. Verhandl. 65. 66.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzungsber. 1908. 1909.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaften. Jahresbericht.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen 20.

Cassel: Verein für Naturkunde. Bericht 52.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft. Schriften N. F.

Donaueschingen: Verein für Geschichte u. Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder. Schriften.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsber. u. Abhandl. 1908. 1909.
— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1907/08. 1908/09.
Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mitteilungen 64. 65.
Düsseldorf: Naturwissenschaftlicher Verein. Mitteilungen.
Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresber. 12.
Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Jahresbericht 92. 93.
Erlangen: Physikalisch-medizinische Sozietät.
Sitzungsberichte 39. 40.
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1906/07. 1907/08. 1908/09.
— Senckenbergische Gesellschaft.
Bericht 1908. 1909.
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein für den Regierungsbezirk Frankfurt. Helios 24. 25.
Freiburg i. Br.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte 17.
Fulda: Verein für Naturkunde. Bericht 9.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Jahresbericht 49—52.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. Naturw. Abt. N. F. 2. Medizin. Abt. N. F. 3. 4.
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen 26.
Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten 1908. 1909.
Gesch. Mitteil. 1908. 1909.
Greifswald: Medizinischer Verein.
Verhandlungen 1907/08. 1909.
Geestemünde: Verein für Naturkunde an der Unterweser.
Jahresbericht.
Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv 62. 63.
Halle: Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen 25.

Halle: Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Zéitschrift für die gesamten Naturwissenschaften 80.
— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
Korrespondenz-Blatt 44. 45.
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandl. 15. Abhandlungen.
— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Verhandlungen.
— Ornithologisch-zoologischer Verein. Bericht.
Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde. Bericht.
Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.
Jahresbericht 55—57.
Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.
Verhandlungen 9. 10.
Hof: Nord-oberfränkischer Verein für Naturgeschichte und Landeskunde. Bericht 5.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften 14.
Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften 48. 49.
Krefeld: Verein für Naturkunde.
Bericht. Mitteilungen 1909.
Landshut: Botanischer Verein. Bericht 18.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitz.-Bericht 34. 35.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg. Jahresheft.
Lübeck: Naturhistorisches Museum und Geographische Gesellschaft. Jahresbericht.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht und Abhandlungen 1904/07.
Mannheim: Verein für Naturkunde. Jahresbericht 73—75.
Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte 1908. 1909.

Meissen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Mitteilungen 1907/08.

Metz: Société d'histoire naturelle du Dépt. de la Moselle.
Bulletin 25. 26.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse 1908. 1909.

— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Sitzungsberichte 24.

Münster: Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresberichte 28—37.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Bericht 43—50.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht.

Posen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht 16. Zeitschrift der Botanischen Abteilung 15. 16.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte 11.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1908. 1909.

Stuttgart: Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg. Zeitschrift für Naturwissenschaften 80. 81.
Jahreshefte 64. 65.

Strassburg i. E.: Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Monatsbericht 42.

Vegesack: Verein für Naturkunde für Vegesack und Umgegend. Mitteilungen 5.

Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Schriften.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher 61. 62.

Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte 1907. 1908.

Zerbst: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bericht 1902—07.

Zwickau: Verein für Naturkunde. Jahresbericht.

II. Österreich-Ungarn.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz (Siebenbürgen).
Jahresbericht.

Brünn: Naturforschender Verein. Verhandlungen 46. 47.
Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums 8. 9.
Bericht der meteorologischen Kommission.

Graz: Verein der Ärzte in Steiermark.
Mitteilungen 44. 45.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Berichte 31.

Leipa (Böhm.): Nordböhmischer Exkursions-Klub.
Mitteilungen 32. 33.

Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Jahresbericht 37. 38.

— Museum Franziskum Carolinum.

Pest: Königl. Ungarischer naturforschender Verein.

— Annales hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 6,1. 2. 7,1. 2.

— Rovartani Lapok.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresbericht 1907. 1908. Sitzungsber. 1907. 1908.

Reichenberg: Verein für Naturkunde. Mitteilungen 38. 39.

Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen 58. 59.

— Kais. Akademie der Wissenschaften.
Anzeiger 45. 46.

— Verein zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse.
Schriften 48. 49.

— K. k. Naturhistorisches Hof-Museum.
Annalen 22. 23.

— Entomologischer Verein. Jahresbericht 18.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen 20.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen 1907. 1908.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht N. F. 50. 51.

Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen 18.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Jahrbuch.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin 44. 45. 46.
Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin 34. 35. 36.
Schweizer naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift 53. 54.
— Physikalische Gesellschaft.
Mitteilungen 13. 14. 15.
Neujahrsblatt 110. 111. 112.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mitteilungen 19.
Portici: R. Scuola superiore di agricoltura.
Bollettino 2. 3.
Pisa: Società Toscana di scienze naturali.
Atti 18.
Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti 1908. 1909.
— Società Italiana per il progresso delle scienze. 1.
Verona: Accademia dell' Agricoltura, Scienze, Lettere ed Arti. Atti 8. 9.
Torino: Musei di zoologia ed anatomia comparata.
Bollettino 23. 24.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut royal grand-ducal.
— Société de Botanique.
Archives trimestrielles 2. 3.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.
„Fauna".

VI. Belgien und Niederlande.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Annales 52. Mémoires 16. 17.
— Société royale malacologique de Belgique.
Annales 43.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales 33—35.

VIII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Mémoires 12. Bulletin 17. 18.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Mémoires 36.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Mémoires.

IX. Gross-Britannien.

Dublin: Royal Irish Academy.
Proceedings 28.
Glasgow: Natural history Society.
Transactions 8.

X. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger.
Oversigt 1908. 1909.
— Dansk geologisk Foreningen.
Meddelelser 14. 15.

XI. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorisk Museum.
Skrifter 1. Aarbog 1908. 1909.
Aarsberetning f. 1908. 1909.
Account on Crustacea.
Christiania: Archiv for Mathematik og Naturvidenskab 28.
Göteborg: Kongelige Vetenskaps och Vitterhets samhäller.
Handlingar 4. F. 10. 11.

Lund: Academia Lundensis.
Acta N. S. 3. 4. Afd. 2.
Stavanger: Naturhistorisk Museum.
Aarshefte 1907—1909.
Stockholm: Geologiska Föreningen.
Förhandlingar 30. 31.
— Entomologiska Föreningen.
Tidskrift 29. 30.
Tromsö: Tromsö Museum.
Aarsberetning 1906. 1907. Aarshefter 29.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter 1907. 1908.
Upsala: Societas scientiarium Upsaliensis.
Bulletin of the Geological Institution 7. 8.

XII. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte 17. 18.
Schriften 18. 19.
Helsingfors: Finska Vetenscaps Societeten.
Obs. Meteor. 1897—98.
Öfversigt 48—51.
— Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta 29—32. Meddelanden 33—35.
Kiew: Société des Naturalistes.
Travaux 21.
Moskau: Société impériale des Naturalistes.
Bulletin 1908. Nouveaux Mémoires 21. 22.
Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Acta 29. 30.
— Société des Naturalistes.
Travaux 39. 40.
— Académie impériale des sciences.
Bulletin 1909. 1910.
— Travaux de la section géologique du Cabinet de S. Majesté 7. 8.
Riga: Naturforschender Verein.
Arbeiten. Korrespondenzblatt 50. 51.

XIII. Nord-Amerika.

Buffalo: Society of Natural Science.
Bulletin. 9,1. 2.

Cambridge: Harvard University. Contributions from the physikal Laboratory 5. 6.

Chapel Hill (N. C.): Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal 24. 25.

Cincinnati (Ohio): The Lloyd Library. Bulletin 10. 11.

Kansas: University.
Bulletin Vol. 4. No. 7—20.

St. Louis: Academy of Sciences.
Transactions 17. 18.

Madison: Wisconsin Academy of sciences arts and letters.
Transactions 16.

Massachusetts: Tufts College. Studies 2.

Milwaukee (Wisconsin): Natural History Society.
Occasional Papers.
— Public Museum.
Annual Report 26.

Minneapolis: Minnesota Academy of natural sciences.
Bulletin.

Missouri: Botanical Garden. Report 19. 20.

Montana: (Missoula) University.
Register 1907/08. 1908/09.
Bulletin. Geological Series.

New-York: Academy of Sciences.
Annals 18. 19.
— New-York State Museum.
Report 59—61.

Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
Proceedings 60. 61.

Rochester: Academy of Sciences. Proceedings 4.

Rock Island (Jll.): Augustana Library. Publications.

Urbana (Jll.): State Laboratory of Natural History.
Bulletin 7,10. 8,1—3.

Washington: Academie of Sciences.
— Smithsonian Institution. Bulletin 61—66.
Report 1908.

XIV. Mittel- und Süd-Amerika.

Buenos Aires: Deutsche akademische Vereinigung.
Veröffentlichungen.
— Museo National.
Anales (3) T. 9. 10. 12.
Cordoba (Argentinien): Academia nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin 18,3.
Mexiko: Instituto Geologico. Parergones 2. 3.
Boletin 1. No. 25.
— Sociedad cientifica „Antonio Alzate".
Memorias 26. 27.
Montevideo: Museo nacional de Montevideo.
Anales 7.
Flora Uruguaya 4,1.
S. Paolo: Museo Paulista.
Notes Preliminares 1. Revista 7.
— Sociedade cientifica. Revista 3.
Valparaiso: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen 4.

06
431
42
.42

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Zweiundvierzigster Jahrgang.

1910.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1911.

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Zweiundvierzigster Jahrgang.

1910.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1911.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder 5
Rechnungsabschluss für das Jahr 1910 8

Sitzungsberichte:

Themata der in den Sitzungen gehaltenen Vorträge:

12. Januar 1910. Hübner-Stralsund: Naturdenkmäler aus der vorpommerschen Vogelwelt 9
2. Februar 1910. Milch: Über die Arbeitsmethoden der neueren Gesteinslehre 10
11. Mai 1910. Kallius: Über die Kulturepoche der älteren Steinzeit 12
1. Juni 1910. Steyrer: Über Photographie in natürlichen Farben 13
20. Juli 1910. Leick: Über die Reform des biologischen Unterrichts an unseren höheren Schulen 13
24. Novbr. 1910. Vahlen: Über die Theorie des Segelns . 17
Peter: Schmetterling mit Schallapparat . 20
14. Dezbr. 1910. Kochmann: Über die Bedeutung der Nebennieren für den tierischen und menschlichen Organismus 20

Wissenschaftliche Mitteilungen und Abhandlungen:

G. W. Müller: Eiablage von Smicra sispes L. 21
Karl Peter: Ueber einen Schmetterling mit Schallapparat, Endrosa (Setina) aurita var. ramosa 24
Martin Kochmann: Ueber die Bedeutung der Nebennieren im tierischen Organismus 32
O. Jaekel: Ueber den Kreidehorst von Jasmund und seine Tektonik 43

Anhang:

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereins für 1910.

Ehrenmitglieder:

Herr Professor Dr. Richarz, Marburg.
- Professor Dr. Deecke, Freiburg i. B.
- Dr. Goeze, kgl. Garteninspektor a. D., Berlin.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Dr. Auwers, Professor.
- Dr. Bahls, prakt. Zahnarzt.
- Baumgart, Oberstleutnant.
- Biel, Kaufmann.
- Bischof, Lehrer.
- Dr. Bleibtreu, Professor.
- Dr. Buchwald, Apothekenbrsitzer.
- Burau, Ingenieur.
- Dunkelberg, Jägerbruch b. Torgelow.
- Dr. Eisenlohr, Assistent am chemischen Institut.
- Dr. Engel, Professor.
- Dr. Falckenberg, Assistent am physikalischen Institut.
- Dr. Fischer, Privatdozent.
- Dr. Friedel, Assistent am anatomischen Institut.
- Dr. Friederichsen, Professor.
- Dr. Grawitz, Geh. Rat.
- Haupt, Apothekenbesitzer.
- Dr. Henkel, Professor.

Greifswald: Herr Dr. Herweg, Privatdozent.
- Dr. Hoffmann, Professor.
- Dr. Jaekel, Professor.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Kallius, Professor.
- Dr. Kochmann, Privatdozent.
- Dr. Krömer, Professor.
- Dr. Kuhnert, Professor, Direktor der kgl. Universitäts-Bibliothek.
- Dr. Leick, Gymnasial-Oberlehrer.
- Dr. Loeffler, Geh. Rat.
- Loeper, Rentier.
- Dr. Mangold, Privatdozent.
- Dr. Mie, Professor.
- Dr. Milch, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Müller, Professor.
- Ollmann, Justizrat.
- Dr. Payr, Professor.
- Dr. Peiper, Professor.
- Dr. Peter, Professor.
- Dr. Philipp, Privatdozent.
- Dr. Posner, Professor.
- Dr. Rehmke, Professor.
- Dr. Römer, Professor.
- Dr. Roth, Professor.
- Dr. Scholtz, Professor.
- Schorler, Kaufmann.
- Dr. Schultze, Geh. Rat.
- Dr. Schultze, Professor.
- Dr. Schulz, Geh. Rat.
- Schünemann, Professor.
- Dr. Schütt, Professor.
- Dr. Starke, Professor.
- Dr. Steyrer, Professor.
- Dr. Strecker, Privatdozent.
- Dr. Stüwe, Assistent am botan. Institut.
- Dr. Thomé, Geh. Rat.

Greifswald: Herr Dr. Vahlen, Professor.
- Dr. Voss, Privatdozent.
- Dr. Weismann, Geh. Rat.
- Wentzell, Brauereidirektor.

Stettin: - Winckelmann, Professor.

Vorstand für 1910.

Professor Dr. Bleibtreu, Vorsitzender.
Professor Dr. Strecker, Schriftführer.
Rentier Loeper, Kassenführer.
Professor Dr. Peter, Redakteur der Vereinsschrift.
Dr. Herweg, Bibliothekar.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1910.

Einnahmen.

Beitrag von 54 Mitgliedern	270,—	M.
Beihülfe Sr. Exc. des Herrn Kultusministers	300,—	„
Sparkassenzinsen	4,96	„
Vorschuss der Kasse	73,14	„
	648,10	M.

Ausgaben.

Herstellungskosten der Vereinsschrift	495,90	M.
Buchbinderarbeit	59,65	„
Porto usw.	23,25	„
Bekanntmachungen in Zeitungen	24,30	„
Bedienung	45,—	„
	648,10	M.

Sitzungsberichte.

Sitzung vom 12. Januar 1910.

Der Kassenprüfer erstattete zunächst Bericht, worauf dem Kassenführer Decharge erteilt wurde. Sodann hielt Herr Professor Hübner-Stralsund den angekündigten Vortrag über „Naturdenkmäler aus der vorpommerschen Vogelwelt“. Unsere Heimat weist infolge ihrer Vielgestaltigkeit ein reiches Vogelleben auf. Viele der Vögel bedürfen eines besonderen Schutzes, wenn sie uns erhalten bleiben sollen. Die Vögel des offenen Feld- und Wiesengeländes weisen eine merkliche Abnahme auf, da durch die intensivere Bewirtschaftung des Bodens und durch die Drainage sie der geeigneten Brutsplätze und des Winterfutters beraubt werden. Unter ihnen bedürfen Wachtel, Wiedehopf, Mandelkrähe, Wachtelkönig und Dickfuss absoluten Jagdschutzes, um sie vor der völligen Vernichtung zu schützen. Auch Gross- und Zwergtrappe sind besonders zu schützen. — In den Süsswasser-Verlandungsgebieten sind Höckerschwan, Graugans, Rohrdommel, März- und Krick-Enten, Wasser- und Sumpfhühner seltene Brutgäste geworden, und es würde sich empfehlen, einige dieser Lebensgemeinschaften, wie beispielsweise den Franzburger See, den Schmachter See bei Binz, das Rosental bei Greifswald unter besonderen Schutz zu stellen. Unter den Waldbewohnern leiden die Spechte besonders unter dem Mangel an geeigneten Brutstätten. Aufhängen Berlepscher Nistkästen. Die wenigen Horste des Seeadlers und Schwarzstorches sind zu schützen. Das an der Grenze unseres

Regierungsbezirks in der Nähe von Anklam vorkommende Birkwild muss erhalten werden. Das unserer Heimat eigentümliche Küstenverlandungsgebiet ist von zahlreichen Arten von Stelzvögeln, Enten, Strandläufern, Schnepfenarten, Möven und Seeschwalben bevölkert, aber auch ihre Zahl nimmt von Jahr zu Jahr ab, und es wäre auch hier angebracht, wenn einzelne Gebiete, wie der Hiddensöer Inselkreis und die Inseln Koos und Riems bei Greifswald unter besonderen Schutz gestellt würden. Schliesslich bringt die Ostsee uns manchen seltenen Gast, den wir nicht missen möchten, dem aber durch Fischer und Sonntagsjäger grosse Gefahren drohen. Hier wären der Polarseetaucher, die Raubmeerschwalbe und die verschiedenen Mövenarten zu nennen.

Sitzung vom 2. Februar 1910.

Herr Professor Milch sprach über „die Arbeitsmethoden der neueren Gesteinslehre“. Der Vortragende zeigte zunächst in einer historischen Uebersicht, wie sich aus dem Bedürfnis, die verschiedenen Gemengteile der dichten Gesteine kennen zu lernen, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine genauere Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Eruptivgesteine entwickelt habe, die zuerst von Robert Bunsen zu einem Versuch, sowohl die chemische Verschiedenheit der Eruptivgesteine theoretisch zu erklären, wie auch auf diese Eigenschaft ein natürliches System der Eruptivgesteine zu begründen, herangezogen wurde. Weitere Forschungen auf diesem Gebiet brachten die wichtige Erkenntnis, dass in den schmelzflüssigen Massen Spaltungsvorgänge eine sehr erhebliche Rolle für die Entstehung chemisch verschiedener Eruptivgesteine spielen, wodurch der genetische Zusammenhang zahlreicher, chemisch und mineralogisch verschiedener Gesteine erklärt wurde, doch stellten sich einer natürlichen Systematik dieser Gebilde immer noch grosse Schwierigkeiten entgegen. Diese Schwierigkeiten werden erst gehoben, als 1890 H. Rosenbusch zeigte, dass die Eruptivgesteine nicht einer, sondern (mindestens)

zwei chemisch und mineralogisch charakteristisch entwickelten und scharf geschiedenen Gesteinsreihen angehören, deren Endglieder zwar in beiden Reihen einander äusserlich sehr ähnlich werden können und daher bisher immer zusammengefasst wurden, tatsächlich aber nichts miteinander zu tun haben. An mehreren Beispielen wurde der Unterschied dieser beiden Reihen, der wesentlich in dem Verhältnis der Alkalien zu dem im Gestein an Tonerde gebundenen Teil des Kalkes zum Ausdruck kommt, nachgewiesen — diese Reihen werden wegen dieses charakteristischen Verhältnisses als Alkalireihe und Alkalikalkreihe bezeichnet — und schliesslich gezeigt, wie es nach dem Verfahren von A. Osann möglich ist, für jedes Eruptivgestein aus der Analyse eine kurze Formel zu berechnen, die den Vergleich der verschiedenen Gesteine untereinander erleichtert. Sodann besprach der Vortragende die Gründe, die im Gegensatz zur Entwickelung der Botanik und Zoologie die Einführung des Mikroskops in die Gesteinskunde überraschend lange verzögert hatten. Nachdem die Schwierigkeit der Herstellung zum mikroskopischen Studium geeigneter Gesteinspräparate im Jahre 1831 durch die Methode des englischen Physikers Nicol überwunden war, dauerte es noch mehr als 30 Jahre, bis das Mikroskop systematisch zum Gesteinsstudium herangezogen wurde — dann allerdings begann eine ungewöhnlich rasche Entwickelung, die aus der Gesteinskunde eine selbständige Wissenschaft gemacht hat. Der entscheidende Schritt geschah durch die Anwendung und Anpassung der kristalloptischen Methoden auf die Untersuchung von Gesteinsdünnschliffen. Der Vortragende demonstrierte einen Teil dieser krystalloptischen Erscheinungen in polarisiertem Licht mit Hilfe des von Fuess (Berlin) konstruierten neuen Apparates zur Projektion dieser Phaenomene und zeigte besonders, wie es durch das polarisierte Licht möglich ist, die Zugehörigkeit von Mineralen zu einer der drei grossen Gruppen der Krystallsysteme auch in beliebigen Schnitten durch kristallographisch nicht oder nur unvollkommen begrenzte Körner zu erkennen,

sowie durch das Studium der optischen Eigenschaften diese Minerale zu bestimmen. Sodann wurden mit dem gleichfalls neuen Fuess'schen Projektions-Mikroskop verschiedene Gesteinsdünnschliffe in polarisiertem Licht gezeigt; diese Art der Untersuchung gestattet, wie an den projizierten Schliffen nachgewiesen wurde, nicht nur die Erkennung der einzelnen Gesteinsgemengteile, sondern enthüllt auch die für die Entstehungsweise des Gesteins ebenso wichtige Art der Verknüpfung der einzelnen Minerale zum Gestein, die Gesteinsstruktur. In einem dritten Teil zeigte sodann der Vortragende, in welcher Weise die Gesteinsforschung die angegebenen Methoden zum Studium eines bestimmten Gesteins anwendet. In einer von Herrn Lehrer Becker (Stralsund) in Waldow, Kreis Rummelsburg (Hinterpommern) gesammelten und dem Greifswalder geologisch-mineralogischen Institut zur Durchsicht übergebenen Reihe von Geschieben fand sich ein fremdartiges, durch zahlreiche, radialstrahlige blaue Kügelchen auffallendes Gestein, das Herr Becker dankenswerterweise dem Vortragenden zum Studium überliess. Die mikroskopische und chemische Untersuchung lehrte, dass ein sehr eigentümlich struierter Granitporphyr der Alkalireihe vorliegt; diese Feststellung gestattete einen Schluss auf die Heimat des Geschiebes, obwohl ein derartiges Gestein bisher weder als Geschiebe noch im skandinavischen Norden anstehend bekannt war. Seine Zugehörigkeit in die Reihe der Alkaligesteine sowie seine Ausbildung als Granitporphyr machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass das Geschiebe aus dem Ragundamassiv im östlichen Jemtland (Schweden) resp. aus dem Gebiet der mit diesen Gesteinen in eine Eruptivreihe gehörigen alkaligranitischen Gesteine von Angermanland stammt.

Sitzung vom 11. Mai 1910.

Als Kassenführer wurde Herr Loeper gewählt. Herr Professor Kallius sprach über „die Kulturepochen der älteren Steinzeit".

Sitzung vom 1. Juni 1910.

Herr Professor Steyrer sprach über „Photographie in natürlichen Farben". Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Ueberblick über die historische Entwicklung der Farbenphotographie und besprach dann ausführlicher die Methode der Dreifarbenphotographie und das Verfahren von Lumière. Bei der ersten Methode, die durch die von Miethe angegebene Apparatur auch für die Praxis verwendbar geworden ist, erfolgt bei der Aufnahme eine Analyse der Farben des Objekts in die Farbgruppen rot, grün und blau, dadurch dass drei Teilbilder durch ein rotes, ein grünes und ein blaues Lichtfilter hergestellt werden. Bei der Reproduktion werden die drei Teilbilder durch Lichtfilter von den gleichen Farben übereinander projiziert, sodass die Farben des Objekts wieder synthetisiert werden. Bei dem Verfahren von Lumière ist nur eine Aufnahme mit einer für das Verfahren besonders hergestellten Platte erforderlich. Die beiden Methoden wurden kritisch miteinander verglichen an Hand eines reichen und sehr guten Materials von Projektionsbildern.

Sitzung vom 20. Juli 1910.

Herr Oberlehrer Dr. Leick sprach über „Die Reform des biologischen Unterrichts an unseren höheren Schulen". Der erste Teil des Vortrages befasst sich mit einer kurzen historischen Uebersicht über die verschiedenen Entwicklungsstadien der Naturforschung und deren Beziehungen zum Kulturniveau der Völker. An die Stelle der naiven Forschung tritt die experimentierende, die schliesslich zu der klaren Erkenntnis führt, dass nur auf induktivem Wege eine Enträtselung der Dingwelt möglich ist: erst die präzise Beobachtung, dann die Vergleichung, schliesslich die Abstraktion, die zu allgemeineren Begriffen oder Regeln führt. Diese lassen sich nunmehr deduzierend auf die Erscheinungen anwenden, um so den neuen Experimenten eine bestimmte Richtung zu geben. Nach unserer ganzen geistigen und

körperlichen Organisation ist der eben skizzierte Weg der einzige, der uns zu wahrer Erkenntnis führen kann.

Während die anorganischen Wissenschaften rüstig auf der neuen Bahn fortschritten und es lernten, die Gesetze mathematisch zu formulieren, blieben die Lebenswissenschaften in einer rein äusserlichen Beschreibung der Formen stecken. Hier wirkte die Fülle der Objekte erdrückend, und die Kompliziertheit der Erscheinungen setzte dem Experiment unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. So war die Unterscheidung zwischen „exakten“ und „desciptiven“ Naturwissenschaften durchaus am Platze. Erst das verflossene Jahrhundert führte den gewaltigen Umschwung in der biologischen Forschung herbei, die mit einem Schlage aus den engen Grenzen spezialistischer Kleinarbeit herauswuchs und für die gesamte Lebens- und Weltanschauung grundlegend wurde.

Der Unterrichtsbetrieb unserer höheren Schulen blieb von diesem Wandel der Dinge völlig unberührt. Nach wie vor galten hier nur die sprachlich-historischen Fächer, die sog. Geisteswissenschaften, für ein würdiges und veredelndes Arbeitsgebiet des Menschengeistes. Wenn sich auch die Methodik im Laufe der Jahrhunderte wesentlich vervollkommnet hatte, so war die Ueberlieferung des Wissens doch immer ausschliesslich autoritativ, von einer Erziehung zu kritischer Sinnestätigkeit und zu einer experimentierenden Beschäftigung mit den Naturdingen konnte noch keine Rede sein.

Eine ihrer Bedeutung entsprechende Berücksichtigung fanden die biologischen Wissenschaften zuerst in den Lehrplänen von 1859 für die Realschulen I. Ordn., wo sie mit zwei Wochenstunden durch alle Klassen durchgeführt wurden. Jetzt endlich war die Gelegenheit gegeben, den klaffenden Spalt zwischen der unablässig fortschreitenden Wissenschaft und dem in einem toten Schema erstarrten Unterrichtsbetriebe auszufüllen. Leute wie Rossmässler, Junge und Hermann Müller waren eifrig bemüht, die bisher gebräuchliche morphologisch-systematische Betrachtungsweise in eine morpho-

logisch-physiologische — oder wie wir sagen würden: biologische — zu verwandeln. Doch ehe diese Reformen zur allgemeinen Geltung kamen, wurde durch das verhängnisvolle Biologieverbot vom Jahre 1880 die hoffnungsfrohe junge Saat von neuem erstickt. Die Vorgänge, die zu dieser schwer verständlichen Massregel führten, der sog. Lippstädter Fall, wurden von gewissen Kreisen in unverantwortlicher Weise ausgebeutet. Jedenfalls erreichte man dadurch, dass die Biologie bis zum Jahre 1908 von der Oberstufe aller höheren Lehranstalten Preussens verbannt blieb. Aber mochten sich die äusseren Verhältnisse auch noch so ungünstig gestalten, neue Ideen lassen sich eben auf die Dauer nicht unterdrücken, sondern setzten sich doch immer wieder durch. Es gährte weiter, und die wenigen Fachbiologen waren eifrig bemüht, die Methodik in zeitentsprechende Bahnen zu lenken. Von grösster praktischer Bedeutung wurde das Erscheinen der Schmeilschen Lehrbücher, die in kurzer Zeit in über 2000 Schulen Eingang fanden und in 12 lebende Sprachen übersetzt wurden. Eine volle Auswertung unserer Disziplin war aber erst dann möglich, wenn ihr von neuem die oberen Klassen geöffnet wurden, da gerade die interessantesten und wichtigsten Lebensbeziehungen erfahrungsgemäss nur von Schülern reiferen Alters erfasst werden. Da war es denn überaus dankenswert, dass die „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte“ im Jahre 1901 bei ihrer Hamburger Tagung mit grosser Energie für das Reformwerk in die Schranken trat, und zwar nicht nur mit Protesten und Resolutionen, sondern mit positiven Vorschlägen. Die vielgenannten Hamburger Thesen fanden fast ungeteilten Beifall und lenkten das allgemeine Interesse auf den traurigen Zustand der Schulbiologie. Die im Jahre 1904 eingesetzte „Unterrichtskommission“ arbeitete vortreffliche Lehrpläne aus und förderte die gute Sache auch sonst in jeder Weise. An die Stelle dieser „Unterrichtskommission“ ist seit dem Jahre 1908 der „deutsche Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ getreten, der

sich aus den Abgeordneten der angesehensten wissenschaftlichen Körperschaften zusammensetzt.

Jetzt fehlte es auch nicht an äusseren Erfolgen. Nachdem zuerst einige kleinere Bundesstaaten wichtige Zugeständnisse gemacht hatten, erschien am 19. März 1908 der bekannte preussische Ministerialerlass, der unter gewissen Bedingungen die Abhaltung biologischer Unterweisung auf der Oberstufe der höheren Lehranstalten gestattete. In den beigefügten methodischen Bemerkungen wird der grosse Wert der praktischen Schülerübungen besonders betont. Bis zum 1. Mai 1909 hatten 49 preussische Schulen derartige Uebungen in Verbindung mit dem Biologie-Unterrichte eingeführt.

Um die Frage nach dem Werte und der Berechtigung derartiger Veranstaltungen klar zu beantworten, müssen wir uns vergegenwärtigen, was überhaupt durch den biologischen Unterricht erreicht werden soll, und wie er demgemäss zu gestalten ist. Alle unseren höheren Schulen sollen das Ziel der Allgemeinbildung verfolgen. Eine solche darf heutzutage aber nicht etwa nur in einer Summe von Einzelwissen bestehen, sondern in einem geistigen und sittlichen Können, das durch eine vielseitige Schulung aller geistigen Fähigkeiten erreicht wird. Wir müssen aus der Unzahl der möglichen Bildungsmittel nur diejenigen heraussuchen, die ein Turngerät für prinzipiell wichtige Geistestätigkeiten darstellen. Gehört nun die Biologie zu den möglichen oder den notwendigen Bildungsmitteln? Ganz entschieden zu den letzteren; denn der Menschengeist muss es nicht nur gelernt haben, Begriffe richtig anzuwenden, sondern vor allem auch, Begriffe richtig zu bilden. Dazu ist es aber nötig, scharf die Dinge und Erscheinungen zu beobachten, und dann auf Grund des Geschauten zu einem richtigen schlussfolgernden Denken überzugehen. Die Biologie muss aus diesem Grunde einen integrierenden Bestandteil jeglicher Bildung ausmachen, mag diese im übrigen beschaffen sein, wie sie will. Es muss besonders betont werden, dass der Bildungswert der Naturwissenschaften

nicht in erster Linie in sachlicher Belehrung besteht, sondern vielmehr in der Erziehung zu kritischer Sinnestätigkeit, zum objektiven Urteilen und streng logischen Denken. Hieraus folgt zunächst, dass alle Schulgattungen, auch die Gymnasien, bis zu einem gewissen Grade eine naturwissenschaftlich-biologische Bildung vermitteln müssen. Man bedenke doch, dass die Oberrealschulen, die die Pflegestätten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer sein sollen, mehr als die Hälfte ihrer Stunden dem Sprachstudium widmen. Ganz entsprechend kann auch den Gymnasien nicht erspart bleiben, wenigstens eine bescheidene Zahl von Stunden den grundlegenden naturwissenschaftlichen Disziplinen zuzuwenden.

Aus den obigen Ausführungen folgt weiter, dass im Unterrichte die spezifischen Bildungswerte der Biologie mit Nachdruck zur Geltung zu bringen sind. Das kann nur erreicht werden, wenn man überall die eigene Anschauung des Schülers zur Grundlage des Unterrichts macht. Wird die Biologie — wie es notwendig ist — auch auf den oberen Klassen gelehrt, so darf das hier keinesfalls nur dozierend geschehen, sondern der Schüler muss dazu angehalten werden, die Forscherwege selber zu wandeln. Es heisst also nicht nur von Zellen reden, sondern Zellen selber genau betrachten und nun heuristisch sich Schritt für Schritt weiter zu tasten. Aus diesem Grunde sind die Schülerübungen durchaus unerlässlich. Wenn wir unseren Unterricht in der angegebenen Weise ausgestalten, dann werden die schönen Worte Waldeyers zur Wahrheit werden: „Die Pflege der biologischen Wissenschaften wird wieder ein verfeinerndes, ein veredelndes und schützendes Moment in unsere Erziehung hineinbringen — ja, ich wage es auszusprechen: das Beste, was dem Menschen gegeben werden kann!“

Sitzung vom 24. November 1910.

Herr Prof. Vahlen sprach über „Die Theorie des Segelns“. Angesichts des Umstandes, dass gerade bei

uns in Greifswald der Segelsport von den Studierenden eifrig betrieben wird, und angesichts der Notwendigkeit, durch theoretische Unterweisung über das Segeln, die neben der praktischen Erfahrung von grösstem Werte ist, die leider nicht selten vorgekommenen Unglücksfälle beim Segeln in ihrer Häufigkeit herabzumindern, war es sehr zu begrüssen, dass der Verein auf Anregung des Rektors Prof. Dr. Bleibtreu besonders die studierende Jugend zu diesem Vortrage eingeladen hatte und dass diese dem Rufe in zahlreichem Erscheinen Folge gegeben hatte.

Die Ausführungen des Vortragenden gingen von dem Gedanken aus, dass das Problem des Segelns, d. h. die Theorie des im Wasser schwimmenden Körpers unter dem Einfluss des Windes nicht weniger schwierig zu deuten sei, wie der Bogenflug, der in der Luftschiffahrt eine so hervorragende Rolle spielt. Um die Theorie des Segelns zu erläutern, erörterte der Vortragende zunächst diejenigen Kräfte, die auf einen im Wasser schwimmenden Körper einzuwirken vermögen, die Schwerkraft des Körpers, der Druck des Windes und der Auftrieb des Wassers, d. h. der Druck des Wassers, der nach Archimedes dem Gewicht der verdrängten Wassermasse gleich ist. Weiter kam die Stabilität des schwimmenden Körpers zur Erörterung, die Eigenschaft des Körpers, in die frühere Lage zurückzukehren, wenn in dieser eine Störung eingetreten ist. Diese Stabilität — man unterscheidet Form- und Gewichtstabilität — pflegt bei tiefgehenden Wulstkielern besonders gross zu sein, während flachgehende breite Boote leicht kentern. Ein Experiment am mit Wasser gefüllten Bottich bewies diese Tatsache sehr instruktiv. Dennoch hat man, wie der Vortragende ausführte, auf den Berliner Gewässern häufig diese flachgehenden „Flundern“ in der Regatta segeln und auch siegen sehen, auch wenn sie während der Fahrt ein- oder zweimal gekentert waren und wieder aufgerichtet werden mussten. Allerdings liegt hierin kein Sport mehr, sondern nur noch eine Spielerei.

Prof. Dr. Vahlen ging alsdann auf die Litteratur des Segelns über, die ihren ersten Vertreter in dem Franzosen Bouguer besitzt, der 1745 seine „Théorie de Navire“ veröffentlichte. Auch der berühmte Mathematiker Euler schrieb ein Lehrbuch über das Segeln, nachdem er, der ursprünglich Petersburger Akademiker war, durch die missliche Lage der Akademie, keine Gehälter ausbezahlen zu können, sich zu dem Entschlusse veranlasst gesehen hatte, Marineoffizier zu werden. Besonders ist der Stabilitätsfrage von wissenschaftlichen Forschern und Technikern Beachtung geschenkt worden, nachdem sich durch die nicht genügende Prüfung der Stabilitätsverhältnisse im Bau grosser Fahrzeuge wiederholt ganz erhebliche Schäden ergeben hatten, die u. a. zu der schweren Katastrophe Veranlassung gaben, von der das englische Kriegsschiff „Captain“ betroffen wurde. Der „Captain“ war ein Schiff, das nur wenig Freibord besass, dagegen viele schwere Artillerie und hohe Turmaufbauten. Das Zusammentreffen dieser Momente bewirkte, dass das Schiff durch den Anprall einer starken Woge kenterte, was keinem anderen Schiff habe geschehen können. Damals fanden 550 Mann der Besatzung den Tod in den Wellen. Diese und ähnliche Erfahrungen haben denn auch dazu geführt, dass alle Staaten, die über eine Kriegsmarine verfügen, Modellstationen errichtet haben, in denen alle Fragen, die das zu erbauende Kriegsschiff betreffen, am Modell eingehend vorgeprüft werden.

Der Vortragende ging dann zu den verschiedenen Arten des Segelns über, des Segelns vor Wind, wenn dieser von Achter kommt, des Segelns mit halbem Winde, wenn dieser direkt von der Seite bläst, des Segelns am Winde, wenn dieser von vorne kommt usw. Gleichzeitig wurden die Begriffe „luv“ und „lee“ erläutert, die der Vortragende mit den Worten „lüften“ und „legen“ in verwandtschaftliche Beziehungen bringt. Weiter wurden in eingehenden Darlegungen unter Zugrundelegung vieler mathematischer Formeln und Berechnungen die Einwirkungen des wahren und scheinbaren Windes auf die

Segel erörtert und an einem auf Rädern gebauten, mit Segeln versehenen Modell unter Zuhilfenahme eines Ventilators in sehr anschaulicher Weise demonstriert.

Darauf demonstriert Herr Professor Peter einen „Schmetterling mit Schallapparat". An der Seite des Leibes der Schmetterlinge aus der Gattung Endrosa (Setina, Familie der Flechtenspinner, Lithosidae) befindet sich eine grosse Schallblase, mittels welcher beim Fluge ein deutlich wahrnehmbares knarrendes Geräusch hervorgerufen wird. Da nur die Männchen diesen Ton von sich geben können, so handelt es sich wohl wie bei anderen Insekten um eine Einrichtung zur Erregung der Weibchen. Demonstriert werde Endrosa aurita var. ramosa aus dem Wallis. Diese Arten gehören also zu den wenigen Schmetterlingen, die einen Ton von sich geben können.

Sitzung vom 14. Dezember 1910.

Zunächst wurde die Neuwahl des Vorstandes und die Wahl der Rechnungsrevisoren vorgenommen. An Stelle des Herrn Prof. Bleibtreu wurde Herr Prof. Jaekel zum Vorsitzenden gewählt, an Stelle des Herrn Prof. Strecker Herr Privatdozent Dr. Eisenlohr zum Schriftführer und an Stelle des Herrn Prof. Peter Herr Dr. Wilckens zum Redakteur der Vereinszeitschrift. Der Kassenführer und Bibliothekar wurden wiedergewählt.

Danach sprach Herr Dr. Kochmann über die „Bedeutung der Nebennieren für den tierischen und menschlichen Organismus". (s. Wissenschaftliche Mitteilungen in diesem Jahrgang.)

Eiablage von Smicra sispes L.

Von

G. W. Müller.

Auf die Gefahr hin, eine dem Specialisten bekannte Tatsache mitzuteilen, will ich folgende kleine Beobachtung berichten: Am 1. Juli 1910 fand ich an einem Schilfblatt auf der Unterseite einen annähernd runden Eihaufen von etwa 1 cm Durchmesser und 3,5 mm Höhe. Der Haufen bestand aus einer sehr grossen Zahl länglicher Eier von 1,1 mm Länge, die durch ein spärliche Kittsubstanz verbunden waren. Der Schilfstengel stand am Rand eines Grabens, so dass das Blatt über dem Wasser hing, die Larven welche den Eiern entschlüpften, mussten ins Wasser fallen (falls sie sich nicht etwa kriechend am Stengel bewegten). Auf diesem Eihaufen sass eine Wespe, ausgezeichnet durch ausserordentlich verdickte Unterschenkel, gegen die das erste Tarsenglied messerartig eingeschlagen war. Die Wespe, die viel kleiner war als der Eierhaufen, sass ziemlich fest auf dem Haufen, liess sich durch Abreissen des Blattes und ähnliche Manipulationen kaum stören, entfernte sich höchstens wenige mm von dem Haufen, den sie häufig mit ihren Fühlern betastete. Beim Betasten der Eier mit einem feinen Papierstreifen wurde sie etwas unruhig, bewegte ihre Fühler lebhaft, ohne indessen einen Versuch zur Verteidigung der Eier zu machen.

Was suchte die Wespe auf dem Eihaufen? Dass es nicht ihre eigenen Eier waren, die sie pflegte oder bewachte, war ohne weiteres klar, da der Eihaufen viel grösser war als die Wespe. Dem Habitus nach gehörte

das Tier zu den Schlupfwespen, aber, so schloss ich etwas voreilig, wenn es etwa seine Eier in die Eier des Haufens ablegte, dann musste sich auch die Schlupfwespe im Ei entwickeln, und dazu war sie viel zu gross.

Ein Versuch, das Tier zu bestimmen, gelang bei der überaus charakteristischen Form ziemlich leicht, es gehört in der Tat zu den Schlupfwespen, und zwar zu den Chalcididen, heisst *Smicra sispes L.* Die Form parasitirt nach Schmiedeknecht (die Hymenopteren Mitteleuropas, 1907, p. 449) in Stratiomys-Arten. Weiter konnte ich beobachten, dass das Tier die Spitze seines nach vorn umgeschlagenen Hinterleibs fest auf den Eihaufen aufsetzte und ihn flach einbohrte; das geschah ziemlich häufig an verschiedenen Stellen, als suchte das Tier eine geeignete Stelle zur Eiablage. Das Austreten eines Eies konnte ich nicht beobachten. Danach war es mir unzweifelhaft, dass ich einen Eihaufen von Stratiomys vor mir hatte. Diese Annahme wurde mir bestätigt: am 4. Juli wimmelte das Glas, in dem ich das Blatt mit Eiern etc. aufgehoben hatte, von unzähligen kleinen Larven, die z. T. an den Wänden des Glases herumkrochen, sich zum grössten Teil am Grund des Gefässes gesammelt hatten. Die jungen Larven zeigten bereits deutlich den Habitus der Stratiomyslarve, im besonderen existirte schon der Kranz von Haaren am Hinterende. Die Wespe sass zwischen den jungen Larven, machte aber, soweit ich beobachten konnte, keinen Versuch, die Larven zu inficiren. Am folgenden Tag brachte ich die Wespe mit einem zweiten Haufen von Stratiomyseiern zusammen, aber diese wurden eben von den Larven verlassen, so konnte ich nur nochmals feststellen, dass die Wespe keinerlei Versuch machte, die jungen Larven zu inficiren.

Ich habe eine grössere Zahl der zuerst beobachteten Larven untersucht, konnte aber keine Infection nachweisen. Das beweist natürlich nichts, die 0,35 mm langen Eier der Schlupfwespe sind sehr durchsichtig, ihr Nachweis dürfte kaum gelingen, auch ist es zweifelhaft, ob mir gerade inficirte Individuen in die Hände

gelangt sind. Ich halte es trotzdem für erwiesen, dass bereits die Eier inficirt werden, die Entwickelung später in der Larve erfolgt.

Das Ovarium der Wespe enthielt noch reichlich Eier, so dass der Einwand, der Vorrat an Eiern war erschöpft, als die Larven ausschlüpften und aus diesem Grund erfolgte keine Infection, hinfällig ist.

Die Frage, wie *Smicra sispes*, die man noch niemals im Wasser gefunden hat, eine das Wasser bewohnende Larve inficirt, scheint so sehr einfach gelöst.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass sich zwischen den zuerst ausgeschlüpften Fliegenlarven eine winzige Schlupfwespe befand. Vermutlich hatte sie ihre Entwicklung in einem der Fliegeneier durchlaufen.

Ueber einen Schmetterling mit Schallapparat, Endrosa (Setina) aurita var. ramosa.

Von

Karl Peter.

Die Schmetterlinge hält man im allgemeinen für stumme Insekten. Nur der Totenkopf hat es durch das Vermögen, einen lauten piependen Ton von sich zu geben, zu einer gewissen Berühmtheit gebracht, und mit Recht. Ich muss gestehen, dass ich selbst ziemlich erschrak, als ich vor etwa zehn Jahren in meinem Arbeitszimmer einen Totenkopf, der sich in der Nacht in den Raum verirrt hatte, anfasste und der grosse Schwärmer ein lautes Pfeifen ertönen liess; und doch war ich mit dieser Eigentümlichkeit wohl vertraut.

Neuere Zusammenstellungen (siehe besonders Japha 1905) lehren zwar, dass der Musikanten unter den Schmetterlingen doch nicht allzu wenige sind. Meist werden aber die Töne (Vanessa, Arctia caja, Apollo) durch Reiben der Flügel aneinander oder der Füsse an den Hinterflügeln hervorgebracht. Wahre Schallapparate werden doch nur recht selten beobachtet. Einen Schmetterling mit einem derartigen Apparat hatte ich nun im letzten Sommer Gelegenheit zu beobachten, und da dieser interessante Fall wenig bekannt und vielleicht auch vergessen zu sein scheint, so lohnt es sich wohl, die Aufmerksamkeit auf den leicht zu beobachtenden Spinner zu lenken.

Ich gebe erst meine eigene Beobachtung und zähle dann auf, was in der Litteratur über Bau und Funktion des Schallapparates niedergelegt ist.

Als ich am 22. August 1910 von der Petite dent de Veisivi im Arollatal (Wallis) abstieg, fand ich in Höhe von etwa 2600 Metern in grosser Menge die Lithoside Endrosa (Setina) aurita var. ramosa in der Mittagssonne herumfliegen. Auf der stillen Grashalde fiel es mir aber sofort auf, dass ich die Schmetterlinge nicht nur fliegen sah, sondern auch hörte. Es handelte sich um ein knackendes, knarrendes, also intermittierendes, ziemlich hohes Geräusch, das beim Fliegen der Tiere laut wurde, beim Niedersetzen aber sofort aufhörte, vergleichbar dem durch die Entfernung abgeschwächten Sägen einer Heuschrecke oder Zirpen einer Grille. Das Knarren war so laut, dass ich die Spinner hinter mir fliegen hörte und diese Erscheinung ohne Schwierigkeit meinem Reisegefährten demonstrieren konnte. Da diese Art sehr niedrig fliegt, so ist der Ton besser im Sitzen als im Stehen wahrzunehmen.

Später hörte ich das Geräusch von derselben Art auch anderweitig. Auch eine andere Art mit goldgelben, schwarz punktierten Vorderflügeln, anscheinend die Stammform aurita, hörte ich knarren; es gelang mir aber nicht, des Tieres auf dem ziemlich schwindeligen Pfade habhaft zu werden.

Ob nur die Männchen den Laut hervorzubringen vermögen, kann ich nicht sagen; alle Exemplare, die ich fing, waren Männchen. Sie strebten in Menge auffallend einem Grasbüschel zu, an den sie sich setzten; wahrscheinlich hatte sich hier ein Weibchen niedergelassen, das ich aber nicht auffand.

Eine Anzahl von Endrosa var. ramosa nahm ich lebend mit und konnte an diesen feststellen, dass sie das Geräusch willkürlich hervorbringen. Sie können fliegen, ohne zu knarren, tun das aber meistens. Doch können sie den Laut nur unter Bewegung der Flügel hervorbringen; nur im Fliegen oder wenn sie beim Kriechen die Flügel lebhaft bewegen, ertönt das Knarren. Nie hörte ich es ohne gleichzeitiges Flattern.

Nach Aushaken oder Abschneiden der Haftborste, auch nach Ausreissen der Hinterbeine blieb das Vermögen, den Laut hervorzubringen, unverändert.

Am lebenden Tier konnte ich so nicht weiter kommen als zu dem Schluss, dass der Schmetterling unter Bewegung der Flügel einen knackenden Ton erzeugen kann.

Dass die von Guenée entdeckte grosse unter dem Ansatz des letzten Fusspaares befindliche Schallblase dabei beteiligt ist, ist anzunehmen. In welcher Weise sie aber benutzt wird, wird so nicht klar. Keinesfalls reiben die Beine auf ihr, da das Geräusch auch nach Ausreissen derselben erzeugt werden kann. Es muss daher die Bewegung der Flügel sein, die den Laut hervorbringt.

In der Litteratur ist das fragliche Organ mehrfach erwähnt und beschrieben worden. Auf seinen Bau gehe ich hier nicht ein, obwohl es sich sehr lohnte, es mit der modernen Technik anzugreifen.

Guenée entdeckte, wie gesagt (1861), die Schallblase der Setinen und beschrieb sie kurz. Laboulbène lieferte drei Jahre später in derselben Zeitschrift eine Schilderung des Organs mit Abbildungen von Setina aurita. Endlich untersuchte sie von neuem Dönitz und hält sie für den unterhalb der Stigmen gelegenen Hohlraum, der aber zu einer grossen Blase erweitert ist.

Auch die Funktion dieses Apparates ist von mehreren Autoren erörtert worden, ohne dass hier aber eine Einigkeit erzielt worden wäre. Die Ansichten über das Geräusch und die Lautbildung muss ich daher genauer besprechen. Wir haben hier festzustellen die Art des Geräusches, ferner bei welcher Gelegenheit, zu welchem Zwecke und auf welche Weise es hervorgebracht wird.

Ueber die Art des Geräusches äussert sich zuerst Guenée in einer späteren Arbeit und bestätigt damit seine frühere Vermutung, dass der Schmetterling „produit à l'aide de cette espèce de timbal une véritable stridulation". Er entdeckte, dass die Setinen „de sons très faciles à percevoir" produzieren und fand, dass man diese willkürlich hervorbringen kann, wenn man die Tiere

zwischen Daumen und Zeigefinger wie beim Aufspiessen hält. Dann hört man ein Geräusch wie das Ticken einer Taschenuhr oder von Anobium. Ueber das Hervorbringen des Tones beim Fliegen gibt Guenée keine Auskunft und schreibt nur: „Nul doute que, quand l'animal produit ces sons en pleine liberté et pendant le vol, ils ne se fassent entendre encore plus distinctement."

Ueber die Bedeutung des Geräusches vermag der Autor keine Auskunft zu geben. Er glaubt jedoch nicht, dass es der Vereinigung der Geschlechter diene, weil dann das nur selten fliegende Weibchen mit dem Organ ausgestattet sein müsste.

Der Mechanismus des Organs besteht nach ihm wahrscheinlich in einem durch Verdünnung der Luft innerhalb der Blase hervorgebrachten Eindrücken der deckenden Membran, die dann vermöge ihrer Elastizität wieder zurückspringt und so den Ton hervorbringt.

Leboulbène verweist auf Guenée und Fallou und betont in Rücksicht auf die gleich zu erwähnenden Befunde des letzteren, dass das Geräusch von dem Willen des Insekts abhängig ist und „un chant d'appel amoureux et probablement aussi un cri plaintif" ist. Er glaubt, „que l'insecte stridule par suite de petits coups donnés au moyen des pattes sur la membrane tendue, ou par des pressions latérales rapides au moyen des genoux."

Fallou berichtete im nächsten Jahre (1865) über seine Erfahrungen mit Setina Andereggii var. Riffelensis. Er vermochte keinen Laut an dieser Art zu entdecken, trotzdem sie die Schallblase gut entwickelt zeigt und die Männchen um ein Weibchen herumflogen. Er glaubt daher nicht, dass diese Organe eine sexuelle Bedeutung besitzen.

Auch Zeller hat bei Setina Kuhlweinii oder Irrorella nie einen Ton gehört, „mochte sie fliegen oder sich zwischen meinen Fingern befinden." Doch schiebt er die Schuld auf seinen Mangel an Aufmerksamkeit.

Dönitz dagegen machte ganz dieselben Beobachtungen wie ich. Er bemerkte das Geräusch sehr häufig bei Setina

aurita var. ramosa, S. irrorella var. Andereggii, S. Freyeri; nach Willenberg ist es auch bei S. Kuhlweinii zu hören. Dönitz schreibt: „Nicht selten wurde er und andere Personen, nachdem sie einmal die Tatsache kennen gelernt hatten, erst durch das Zirpen darauf aufmerksam gemacht, dass eines dieser Tierchen an ihnen vorbeiflog. Das Geräusch ist sehr hoch, etwas knarrend und ziemlich leise, indessen bei der lautlosen Stille des Hochgebirges doch leicht vernehmbar."

Die Art der Tonerzeugung hat Dönitz auch studiert. Er fand, dass jedenfalls von einer Reibung keine Rede sein kann, da keine Reibflächen vorhanden sind. Er glaubt, dass die langen Ränder des Stigmaspaltes unter der Blase durch die Bewegung der Thoraxmuskulatur während des Fluges auseinander gerissen werden und zuklappen und so das Knarren hervorbringen. Ueber die Bedeutung des Organs äussert sich der Autor nicht.

Von neueren Autoren gedenken nur Japha (1905), dessen freundlichem Entgegenkommen ich auch den Hinweis auf Dönitz' schwer auffindbare Arbeit verdanke, und Spuler kurz der Tonerzeugung von Endrosa; v. Aigner-Abafi und Prochnow erwähnen sie in ihren Zusammenstellungen über tönende Insekten nicht, und das veranlasste mich, hier auf das in der Litteratur bereits niedergelegte einzugehen.

Die Art des Geräusches wird also übereinstimmend als ein ziemlich hohes intermittierendes Zirpen bezeichnet.

Auffallend ist, dass weder Fallou noch Zeller den Ton hörten; sollte ihr Ohr, wie es ja nicht selten vorkommt, derartig hohe Töne überhaupt nicht haben wahrnehmen können? Im Hochgebirge ist der Laut gar nicht zu überhören.

Die Gelegenheit, bei welcher der Ton hervorgebracht wird, ist eine doppelte: einmal beim Halten des Schmetterlings zwischen Daumen und Zeigefinger (Guenée), dann beim Fliegen (Dönitz, Willenberg, Peter). Bei ersterer Gelegenheit habe ich ihn nie vernommen; auch sagt Guenée nicht, ob der Falter dabei

mit den Flügeln geschlagen hat oder nicht; dies wäre nochmals zu untersuchen.

Beim Fliegen dagegen ist das Knarren leicht zu hören und dürfte bei einiger Aufmerksamkeit auch bei anderen Arten wahrgenommen werden.

Die Bedeutung des Organs suche ich doch mit Laboulbène in einem Mittel zur Vereinigung der Geschlechter. Wenn Guenée glaubt, dass es dann eher dem Weibchen zukommen müsste, bei dem es ja rudimentär ist, so übersieht er, dass viele andere Insektenmännchen (Cicaden u. a.) stumme Weiber haben, und doch kann man ihren Gesang nur als Liebeswerben deuten. Man müsste nochmals genau beobachten, wann die Endrosaarten den Ton hören lassen.

Ueber die Art der Lauthervorbringung erlaube ich mir kein Urteil; jedenfalls hängt sie mit der Flügelbewegung zusammen. Laboulbènes Hypothese ist nicht aufrecht zu erhalten, da das Geräusch auch nach Entfernen der Hinterbeine, die auf die Membran schlagen oder drücken sollen, fortdauert. Ist Dönitz' Annahme richtig, so müssten die Knacktöne synchron mit dem Schlagen der Flügel ertönen. Ob dies der Fall ist, kann ich nicht angeben.

Was endlich das Organ beim Weibchen zu bedeuten hat, das kann vielleicht die mikroskopische Untersuchung lehren. Vielleicht dient es dort dem Gehörsinn, wie das ähnliche von Deegener beschriebene Organ der Noctuiden.

Ob diese beiden Organe homolog sind, das bleibt auch noch zu untersuchen, besitzen doch auch andere Arctiiden die Schallblase in ähnlicher oder anderer Form als Endrosa.

Es liegt hier also ein reiches Feld für neue Untersuchungen und Beobachtungen vor. Das Schallorgan von Endrosa ist mit den modernen technischen Hilfsmitteln neu zu untersuchen, seine Verbreitung bei anderen Schmetterlingen und seine Stellung zu dem von Deegener beschriebenen bei Noctuiden gefundenen Organ zu studieren. Schon daraus wird man Schlüsse auf seine Funktion beim

Weibchen, sowie auf die Art der Tätigkeit beim Männchen ziehen können. Es ist dann weiter zu beobachten, ob noch das plumpe Weibchen beim Fliegen den Ton hervorbringt, sowie bei welchen Gelegenheiten das Männchen sein Zirpen ertönen lässt und bei welchen nicht.

Da Endrosa sich in den Bergen in beliebiger Menge lebend beobachten lässt und gesammelt werden kann, und da es interessant ist, einen Schmetterling, der mit einem so ausgesprochenen Vermögen der Lautbildung ausgestattet ist, auf diese Fähigkeit hin zu untersuchen, so hielt ich es nicht für überflüssig, in diesen Zeilen auf das, was wir von der Lautbildung bei Endrosa kennen und noch nicht wissen, hinzuweisen.

Verzeichnis der zitierten Litteratur.

1899. v. Aigner-Abafi, L., Acherontia atropos. III. Die Stimme. Jll. Ztschr. f. Entomol. IV.

1909. Deegener, P. Ueber ein neues Sinnesorgan am Abdomen der Noctuiden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 27.

1889. Dönitz, Die deutschen Setinen. Berlin. entomol. Zeitschr. Bd. 33. Sitzungsber. S. (14)—(15).

1865. Fallou, M. J., Note et description relatives à la Setina Bdv. Andereggii H.-S., variété Riffelensis Fal. Ann. soc. entomol. France. Sér. IV, T. 5.

1861. Guenée, M., Etudes sur le genre Lithosia. Ann. soc. ent. France. IV. Sér., T. I.

1864. Guenée, M., Note sur le genre Setina Schr. Ann. soc. entomol. France. Sér. IV, T. IV.

1905. Japha, A., Ueber tonerzeugende Schmetterlinge. Schriften d. phys.-ökon. Ges. Königsberg. 46.

1864. Laboulbène, A., Sur l'organe musical de la Chelonia pudica. Ann. soc. entomol. France. Sér. IV, T. IV.

1907. Prochnow, O., Die Lautapparate der Insekten. Ein Beitrag zur Zoophysik und Deszendenzlehre. Int. Entom. Zeitschr. Guben. Bd. I.

1908. Spuler, A., Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart.

1867. Zeller, Ueber die europäischen Setina-Arten. Entomol. Zeitung. Stettin. Jahrg. 28.

Ueber die Bedeutung der Nebennieren im tierischen Organismus.

Von

Privatdozent Dr. med. Martin Kochmann.

M. H.! Je tiefer und weiter unsere Kenntnisse über den menschlichen und tierischen Organismus werden, um so mehr erkennen wir, wie oberflächlich in Wirklichkeit unser Wissen noch ist. Wenn die Funktion eines Organs erforscht zu sein scheint, da führt ein Zufall vielleicht zu einer neuen Fragestellung, und die Fäden, die durch mühselige Forscherarbeit eben entwirrt zu sein schienen, sind von neuem zu einem scheinbar unentwirrbaren Knäuel verschlungen.

Dies alles trifft in hohem Grade für unsere Kenntnisse von den Nebennieren zu, von deren Bedeutung für den tierischen Organismus uns in Wirklichkeit noch recht wenig bekannt ist. Das wenige, was bisher als sicher angenommen wird, will ich Ihnen in kurzen Zügen zu schildern versuchen:

Die Nebennieren (Glandulae suprarenales) wurden zum ersten Mal als selbständige Organe von Bartolomäus Eustachius Sanctoseverinatus im Jahre 1563 beschrieben. Es sind kleine, in der Bauchhöhle gelegene paarige Gebilde, die mit den Nieren nichts gemeinsam haben als die Nachbarschaft ihrer Lage. Die Nebennieren haben eine halbmondförmige Gestalt und sitzen wie eine kleine Kapuze auf dem inneren Teil des oberen Randes der Nieren. Ihre Oberfläche ist höckerig, gelappt oder eben, und ihre Färbung spielt ins gelb-bräunliche. Schneidet man die Organe durch, so sieht man ausser einer binde-

gewebigen Kapsel, die das ganze umschliesst, deutlich zwei Schichten, von denen die äussere Rinde, die innere Mark genannt wird. Die Rindensubstanz ist gelblich oder rötlich-gelb und besitzt eine verhältnismässig feste Konsistenz. Das Mark dagegen ist bräunlich und von weicherer Beschaffenheit. Die Zusammensetzung der beiden Schichten ist eine wesentlich verschiedene. Während in der Rinde polyedrische Zellen vorherrschen, die in senkrecht zum Mark stehenden Zellsträngen angeordnet sind, ist das Mark durch polygonale, zylindrische und eigentümlich pigmentierte Zellen, sowie durch einen bedeutenden Reichtum an Nerven und Nervenzellen und chromaffinen Schollen ausgezeichnet. Auffallend ist die überaus reichliche Blutversorgung der Nebennieren; denn nicht weniger als drei Schlagadern führen die Ernährungsflüssigkeit herbei, während eine starke Vene das Blut aus den Organen abführt.

Es ist interessant, dass bei manchen Tierarten die der Rinde und dem Mark der Nebennieren höherer Tiere entsprechenden Teile als besondere Organe räumlich getrennt von einander bestehen. Bei den Selachiern ist dies der Fall, während schon bei den Reptilien eine engere Verbindung beider Teile, des Interrenal- und des Adrenalsystems vorhanden ist.[1])

Auch in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung verhalten sich beide Teile verschieden, denn während das Interrenalsystem ein direkter Abkömmling des Mesoderms ist, stammt das Adrenalsystem von dem äusseren Keimblatt ab und entwickelt sich in seiner Anlage gemeinsam mit dem Nervus sympathicus.

Die anatomischen Verhältnisse waren schon ziemlich lange bekannt, als man noch nichts von der Funktion der Organe wusste. Erst das Jahr 1855 brachte zwei wichtige Entdeckungen, welche dafür sprachen, dass die Nebennieren lebenswichtige Organe sind. In diesem Jahre be-

1) Vgl. Gegenbauer, C. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1895.

schrieb der englische Arzt Addison zum ersten Mal ein Krankheitsbild, das auch heute noch seinem Entdecker zu Ehren Morbus Addisonii genannt wird. Diese schwere Erkrankung, die auch unter dem Namen der Bronzekrankheit bekannt ist, verläuft wohl fast immer tödlich. Sie kann sich von ihrem Erscheinen an bis über zwei Jahre erstrecken und das charakteristische Symptom dieser Erkrankung ist eine eigentümliche Verfärbung der Haut, deren Farbe in der Tat bronzeartig genannt werden kann. Addison fand nun in allen diesen Fällen eine Veränderung der Nebennieren, die als einziger pathologisch-anatomischer Befund bei der Sektion zu erheben war. Nachdem dies einmal bekannt war, fand man nicht allzu selten entzündliche und andere krankhafte Prozesse in den Nebennieren, welche mit Verfärbung der Haut einhergingen. Bei schweren Tuberkulosen beispielsweise findet sich sogar ziemlich häufig auch eine Tuberkulose der Nebennieren, die oftmals zu einer stärkeren Pigmentierung der Haut zu führen scheint. So war zum ersten Mal nachgewiesen worden, dass eine Erkrankung der Nebennieren das Leben der Patienten auf das Aeusserste bedroht, dass also die Intaktheit der Organe für das Fortbestehen des Organismus von grösster Notwendigkeit ist.

Die zweite bedeutsame Entdeckung dieses Jahres 1855 knüpft sich an den Namen Brown-Séquard's an. Dieser rottete bei Tieren beide Nebennieren aus und sah, dass diese Operation binnen sehr kurzer Zeit zum Tode der Tiere führte. Nach Stunden oder Tagen gehen die Versuchstiere zu Grunde. Im grossen ganzen wurden die Ergebnisse des berühmten französischen Forschers von anderer Seite bestätigt. Lässt man den Tieren dagegen eine Nebenniere, ja sogar nur einen Teil der zweiten, so können die Tiere am Leben bleiben; sie kommen allerdings nach dem operativen Eingriff mehr oder weniger herunter, nehmen an Körpergewicht ab, sind träger als sonst und ermüden sehr schnell. Allmählich aber erholen sie sich wieder und zeigen dann keine Veränderung ihres Befindens. Die ganz oder teilweise zurückgebliebene Neben-

niere weist dann aber regenerative Veränderungen auf, ist grösser als normal, sodass man annehmen kann, dass eine Kompensation, eine Uebernahme des Dienstes für die fortgenommenen Teile stattgefunden hat.

Waren beide Nebennieren entfernt worden, so erholt sich das Tier zwar kurze Zeit nach der Operation ein wenig, aber schon nach einigen Stunden verweigert es die Nahrungsaufnahme, wird stumpf, sitzt still da und zeigt, was besonders bei Katzen sehr deutlich ist, eine auffallende Schwäche und Unsicherheit in den hinteren Gliedmassen. Gleichzeitig sinkt die Eigenwärme, die Herztätigkeit ist verlangsamt und unregelmässig, der Blutdruck sinkt, die Atmung wird tief und langsam, und das Tier stirbt in tiefster Kraftlosigkeit. Dabei ist der Stoffwechsel nicht wesentlich gestört; die Verdauung zeigt keine auffälligen Veränderungen und die Menge des roten Blutfarbstoffs ist nicht vermindert. Die Erregbarkeit der Nerven bleibt bis kurz vor dem Tode ungestört. Das Blut solcher Tiere soll angeblich eine gewisse giftige Wirkung besitzen.[1])

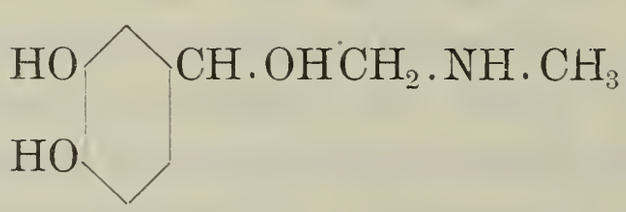
Diese Erfahrungen zeigen ebenfalls mit grosser Deutlichkeit, dass die Nebennieren ausserordentlich bedeutungsvolle Organe sind und dass sie bestimmte Funktionen zu erfüllen haben. Worin bestehen aber diese? Zweierlei ist möglich. Einmal wäre es nicht ausgeschlossen, dass durch die Nebennieren giftige Produkte der chemischen Umsetzungen des Organismus, mit anderen Worten seines Stoffwechsels, durch die Nebennieren unschädlich gemacht werden. Dafür scheint die Angabe zu sprechen, dass das Blut von Tieren, denen die Nebennieren exstirpiert wurden, eine ausgesprochen toxische Wirkung auszuüben imstande ist. Die zweite Möglichkeit aber ist die, dass die Nebennieren eine Substanz produzieren, welche für die normale Tätigkeit des Organismus von Notwendigkeit ist. Wenn dieses aber der Fall ist, so konnte es vielleicht möglich sein, aus den Organen diese Substanz herauszuziehen und

---

1) Abelous und Langlois. C. R d. l. soc. d. sc. 1892. Bd. 44. S. 165.

zu isolieren. Wir werden nun im folgenden sehen, dass dieser Gedanke ein äusserst fruchtbringender gewesen ist.

Oliver und Schäfer[1]) und gleichzeitig Cybulski und Szymonovicz[2]) entdeckten im Jahre 1895 die Tatsache, dass nach Einspritzung eines wässerigen Auszuges der Nebennieren in das Gefässsystem eines Tieres, z. B. eines Kaninchens, eine mächtige Blutdrucksteigerung eintritt. Bald entdeckte Moore,[3]) dass die blutdurchsteigernde Substanz sich im Marke der Nebennieren befindet, und mit einem Chromogen identisch ist, dessen auffallende Farbenreaktionen sehr bemerkenswert sind. Mit Eisenchlorid tritt eine Grünfärbung, auf Alkalizusatz und mit Jod oder Chlorwasser eine Rosafärbung ein. Da diese Reaktionen mit denen des Brenzkatechins übereinstimmten, so lag der Gedanke, dass das Chromogen ein brenzkatechinartiger Körper sei, ziemlich nahe. Schwerer war es aber, diesen Gedanken auch zu verwirklichen. Es ist das unbestrittene Verdienst v. Fürth's[4]) den Nachweis geführt zu haben. Takamine[5]) konnte dann 1901 diesen Körper in kristallisiertem Zustande darstellen. Er hat die empirische Formel $C_9H_{13}NO_3$ und ist unter dem Namen Adrenalin, Suprarenin, Suprarenidin, Epirenan usw. im Handel. Auch die chemische Konstitution wurde so weit aufgeklärt, dass sogar seine synthetische Darstellung gelang. Stolz, Dakin.[6]) Die Konstitutionsformel ist folgende:



1) Oliver u. Schäfer. Journ. of physiol. 1894. Bd. 18. S. 231.

2) Cybulski u. Szymonovicz. Anz. d. Krak. Akad. 1895. Zitiert nach Biedl, A., Innere Sekretion. Berlin, Wien 1910.

3) Moore, B. Journ. of physiol. 1895. Bd. 17 u. 1897 Bd. 21 S. 382.

4) v. Fürth, O. Zeitschr. f. phys. Ch. 1897. Bd. 24. S. 142 und 1898 Bd. 26. S. 15.

5) Takamine, J. Journ. of Phys. 1901. Bd. 29. S. 27.

6) Stolz. Bericht d. ch. Ges. 1904. Bd. 37. S. 4149.
Dakin. Journ. of phys. 1905. Bd. 32.

Es ist also ein Aminoalkohol von relativ einfacher Zusammensetzung. Die Wirkungen des kristallisierten Adrenalins und die des synthetisch dargestellten Präparates sind denen der wässrigen Auszüge aus den Nebennieren vollkommen gleich. Loewi u. H. Meyer.[1])

Wenn also einem Kaninchen Adrenalin in das Blutgefässsystem injiziert wird, so tritt eine mächtige Blutdrucksteigerung ein, die durch eine sehr starke Verengerung der kleinsten Arterien zu erklären ist. Am schönsten kann man die Verengerung der Arterien, die peripher bedingt ist, aus Versuchen an isolierten, sogenannten überlebenden Organen erschliessen. Die dem Körper eines warmblütigen Tieres entnommene Niere wird zu diesem Zweck in der Weise von einer Ernährungsflüssigkeit durchströmt, dass ein Behälter, dessen Inhalt, die Durchströmungsflüssigkeit, unter einem konstanten Druck steht, durch einen Gummischlauch mit der Arterie der Niere in Verbindung gebracht wird; die Durchströmungsflüssigkeit wird nun mit einer gewissen Geschwindigkeit durch das Nierengewebe hindurchgehen. Die Strömungsgeschwindigkeit lässt sich aus der Menge der in der Minute durch die Nierenvene ausfliessenden Flüssigkeit erkennen; muss sich notwendigerweise verringern, wenn die Gefässe der Niere sich verengern, vorausgesetzt, dass der Druck im Behälter derselbe bleibt. Setzt man nun Adrenalin der Durchströmungsflüssigkeit zu, so tritt dieser Fall ein. Ja, die aus der Nierenvene ausströmende Flüssigkeitsmenge verringert sich in so hohem Grade, dass es sogar zu einem völligen Aufhören der Durchströmung kommen kann. Dies ist unter den gewählten Versuchsbedingungen nur darauf zurückzuführen, dass unter Einwirkung des Adrenalins die Nierengefässe sich so stark kontrahiert haben, dass ihre Lichtung zeitweise gänzlich verschlossen war. Die gleiche Verengerung der Gefässe tritt ein, wenn Adrenalin auf die Schleimhäute appliziert oder in das Gewebe eingespritzt wird. Die Folge dieser

1) Loewi u. H. H. Meyer. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1905. Bd. 53. S. 113.

Verengerung der Gefässe, die auf eine Kontraktion der ringförmigen Gefässmuskulatur zurückzuführen ist, macht sich durch Erblassen der Schleimhäute und Blutleere der Gewebe kund.

Neben der eben geschilderten Gefässwirkung ist die Blutdrucksteigerung noch einem schnelleren und kräftigeren Arbeiten des Herzens zuzuschreiben.

Die Mengen Adrenalins, welche diese Wirkungen hervorbringen können, sind äusserst kleine. Noch nach Anwendung von Lösungen von 1 : 1000 erblassen Schleimhäute und noch nach einer Einspritzung von 0.0004 mgr tritt eine deutlich wahrnehmbare Blutdrucksteigerung ein. (De Vos und Kochmann.)[1])

Es hat sich durch eine grosse Reihe von Untersuchungen herausgestellt, dass das Adrenalin immer da Verengerung der Gefässe hervorruft, wo auch die Reizung des Nervus sympathicus Gefässkontraktion bedingt. Wo die Reizung des Sympathicus aber Erweiterung der Gefässe hervorbringt, und das ist z. B. für die Kranzgefässe des Herzens beschrieben, da bedingt Adrenalin auch keine Verengerung. Deshalb werden unter Einwirkung des Adrenalins die Kranzgefässe und damit auch das Herz besser durchblutet.

Neben diesem Einfluss auf den Blutkreislauf hat das Adrenalin aber noch andere Wirkungen und Angriffspunkte im Organismus, es ruft Pupillenerweiterung hervor, steigert die Tätigkeit der Speichel- und Tränendrüsen. Die Bewegungen des Darmes werden dagegen gehemmt, wie ja auch Reizung des Nervus sympathicus Hemmung hervorruft. Nach Einbringung des Adrenalins unter die Haut erscheint Zucker im Urin der Versuchstiere, es kommt also zu einem Adrenalindiabetes.

Haben aber alle diese eben geschilderten Wirkungen einen Einfluss auf den lebenden normalen Warmblüterorganismus und eine Bedeutung für seine physiologische Funktion?

1) De Vos, J. u. Kochmann, M. Arch. int. de Pharmacodyn. 1905. Bd. 14. S. 81.

Um darauf eine Antwort im bejahenden Sinne geben zu können, sind zwei Bedingungen zu erfüllen. Einmal muss nachgewiesen werden, dass Adrenalin normalerweise im Blut des gesunden Tieres regelmässig vorkommt und von den Nebennieren abgesondert wird und zweitens muss gezeigt werden, dass krankhafte Störungen auftreten, sobald die Nebennieren daran gehindert werden, das von ihnen etwa produzierte Adrenalin in den Blutkreislauf zu bringen, sowie dass die Störungen schwinden, wenn Adrenalin von neuem zugeführt wird. Diese beiden Bedingungen sind aber durch experimentelle Untersuchungen erfüllt.

Dass Adrenalin ein normaler Blutbestandteil ist, lässt sich durch die chemische Analyse freilich nicht nachweisen. Dazu sind die Methoden nicht fein genug, aber der biologische Nachweis scheint überzeugend gelungen. Wenn man einen Arterienstreifen aus der Schlagader eines Kalbes in eine Salzlösung bringt, so kann man sofort eine Verkürzung dieses Arterienstreifens feststellen, sobald normales Blutserum zu der Salzlösung zugesetzt wird.[1]) Der von einer Salzlösung durchströmte Kaninchenuterus kontrahiert sich nach Zusatz von normalem Blut. Auch durch die Erweiterung der Pupille lässt sich nachweisen, dass im normalen Blut Adrenalin vorhanden ist. Am stärksten ist die Reaktion mit dem Blut der Nebennierenvene. (Ehrmann[2])). Und Arnold[3]) konnte schon 1866 nachweisen, dass die chromaffinen Schollen des Nebennierenmarks direkt in die Anfänge der Nebennierenvene gelangen.

Aber auch die zweite Bedingung, die wir vorher aufstellten, wird durch den allerdings mehrdeutigen Versuch von Strehl und Weiss[4]) erfüllt. Wenn die Nebenniere der einen Seite abgetragen wird, so bedingt der Verschluss der Nebennierenvene der anderen Seite eine starke

1) Meyer, O. B. Zeitschrift für Biologie 1907. Bd. 30. S. 352.
2) Ehrmann. Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 1905. Bd. 53. S. 97.
3) Arnold, J. Virch. Arch. 1866. Bd. 35.
4) Strehl u. Weiss. Pflüg. Arch. 1901. Bd. 86. S. 107.

Blutdrucksenkung, die sofort verschwindet, wenn das Hindernis für den Zufluss des Adrenalins in den allgemeinen Kreislauf aufgehoben wird.

Dass auch genügende Mengen in den Kreislauf normaler Weise hineingelangen, ergibt sich zum Teil schon aus den beschriebenen Versuchen und der ungemein grossen Wirksamkeit des Adrenalins. Wir sehen ja, dass 0.0004 mgr noch eine Blutdrucksteigerung bedingen und es steht fest, dass Lösungen von 1 : 20 Millionen den isolierten Kaninchenuterus noch zur Kontraktion bringen.

Die Mengen des im Körper vorhandenen Adrenalins sind übrigens keineswegs geringe, wie die folgende Tabelle von Bertelli ergibt

100 kg enthalten an Adrenalin		
Mensch	6,03	mgr
Rind	7,4—7,7	„
Pferd	8,16—12,0	„
Schaf	11,5—12,1	„
Schwein	7,8—8,4	„
Hund	6,6—11,6	„
Kaninchen	8,3	„
Meerschweinchen	22,9	„

Die physiologische Bedeutung des Adrenalins hat man sich demnach so vorzustellen, dass es den Kontraktionszustand der Gefässe und überhaupt der glatten Muskulatur regeln hilft und die Tätigkeit des Herzens bezüglich Schlagfolge und Stärke der Kontraktionen anstachelt. Auch im Haushalt der Kohlenhydrate kann das Adrenalin vielleicht eine grössere Rolle spielen, indem die Umwandlung von Glykogen in Glukose durch das Sekret der Nebennieren begünstigt wird, oder, wie man jetzt zu sagen pflegt, die Ausschüttung des Leberglykogens eine Förderung erfährt.

M. H. Sie sehen, dass dem Adrenalin vielfache Wirkungen in dem tierischen Organismus zukommen und dass auch die Bedingungen erfüllt zu sein scheinen, die die Beeinflussung des Körpers durch das Sekret der Nebennieren

unter den normalen Verhältnissen in das Bereich der Möglichkeit rücken. Es ist ganz unzweifelhaft, dass die Nebennieren ausser der Sekretion des Adrenalins noch andere Funktionen ausüben können. Bisher ist über das Verhalten und die Bedeutung der Rinde so gut wie nichts bekannt. Es ist aber vollkommen ausgeschlossen, dass ein so wesentlicher, entwicklungsgeschichtlich und vergleichend anatomisch so selbständiger Organteil wie die Rinde keinerlei Aufgaben im Organismus zu erfüllen hat. Sie sehen also daraus, dass der Forschertätigkeit noch ein weites Feld zur Bearbeitung bleibt.

Mit einigen Worten will ich noch auf die praktische Verwendung des Adrenalins eingehen.

Die ausserordentlich stark zusammenziehende, gefässkontrahierende Wirkung des Adrenalins macht seine Anwendung in der Heilkunde überall da möglich, wo es darauf ankommt, eine örtliche Blutleere hervorzubringen. Handelt es sich also darum, gewisse Arten von Blutungen zu stillen, so kann das Adrenalin in Lösungen von 1 : 1000 örtlich zur Verwendung kommen.

Auf dem Gebiete der Beseitigung der Schmerzempfindlichkeit spielt das Adrenalin neuerdings eine immer grössere Rolle; denn bei der Anwendung der sogenannten lokalen Anästhetika, von denen Ihnen das Kokain wohl hinreichend bekannt ist, kommt es darauf an, an den Stellen, an denen die örtliche Empfindungslähmung hervorgebracht werden soll, das Kokain oder ein anderes lokales Anästhetikum in hinreicher Konzentration möglichst lange zu halten. Das kann erreicht werden, wenn an diesen Stellen der Zu- und Abfluss des Blutes ausgeschaltet wird, und dies bewirkt gerade das Adrenalin, das ja, wie früher auseinandergesetzt wurde, die Gefässe so stark zur Zusammenziehung zu bringen imstande ist, dass überhaupt kein Blut durch sie hindurchströmt. Diese Verhältnisse bedingen es, dass schon Konzentrationen von Kokain eine intensive Wirkung entfalten, die ohne Zusatz von Adrenalin höchstens eine geringe Abstumpfung der Empfindung hervorrufen würden.

Allerdings haben die Untersuchungen von Esch[1]) im hiesigen pharmakologischen Institut ergeben, dass neben der Blutleere noch ein anderer Faktor eine Rolle spielt, der ebenfalls den Einfluss der lokalen Anästhetika erhöht. Das Adrenalin hat nämlich die merkwürdige Fähigkeit, die Nerven aufnahmefähiger für das Kokain und ähnliche Substanzen zu machen. Man kann sich seine Wirkung am besten wie die einer Beize vorstellen, die ja an und für sich das Gewebe nicht färbt, aber bewirkt, dass die Farbe an dem Stoff haftet, was ohne die Beize nicht möglich wäre.

Auch die Wirkung des Adrenalins auf das Herz ist schon therapeutisch ausgenutzt worden. In Fällen, wo die Herztätigkeit plötzlich zu erlahmen beginnt oder gänzlich aussetzt, war es möglich, sie durch eine Adrenalineinspritzung wieder in Gang zu bringen. Allerdings ist hierbei höchste Vorsicht notwendig, doch hat sich diese Medikation in einzelnen Fällen schon lebens- rettend erwiesen.

Für dienigen von Ihnen, welche sich für die physiologische und pharmakologische Bedeutung des Adrenalins und der Nebennieren im allgemeinen interessieren, sei auf die ausführlichen Angaben von Biedl[2]) und die kurze und prägnante Zusammenfassung von Meyer und Gottlieb[3]) verwiesen, denen auch viele Einzelheiten meiner Darstellung entnommen sind.

---

1) Esch, F. Arch. f. exp. Path. u. Pharmakolog. 1910. Bd. 64. S. 84.

2) Biedl, A. Innere Sekretion. Berlin, Wien 1910.

3) Meyer, Hans H. u. Gottlieb, R. Experimentelle Pharmakologie. Berlin, Wien 1910.

Ueber den Kreidehorst von Jasmund und seine Tektonik.

Von

O. Jaekel.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung am 25. Januar 1911).

Der Jasmunder Horst, dessen östlicher Rand das bekannte Kreideufer von Sassnitz bis Stubbenkammer bildet, und dessen Westseite sich in flacheren Hügeln nach dem grossen Jasmunder Bodden absenkt, umschliesst die ganze Halbinsel Jasmund und bildet dadurch den grossen östlichen Inselkern des Rügenschen Landkomplexes, der bekanntlich*) aus der südwestlichen Hauptinsel und einer Anzahl sie im Osten und Norden umlagernder Inseln besteht, die ihrerseits durch alluviale Anschwemmungsbögen unter einander in Zusammenhang gebracht sind.

Der Jasmunder Inselkern ist der höchste; er erreicht im Piekberge 162 m und ist am breitesten und gleichmässigsten vorgewölbt, sodass er sich plateauartig über das Meeresniveau erhebt und sich etwas ungleichmässig nach den Seiten abdacht. Seine höchsten Erhebungen liegen auf einer NW—SO-Linie, die nicht die Mitte des Plateaus einnimmt, sondern mit ihrer nordwestlich gerichteten Axe dem Ostrande genähert ist.

Die unsymmetrische Lage dieser Axe zu dem ganzen Inselkern kann teilweise dadurch beeinflusst sein, dass die Brandung den Ostrand landeinwärts in der Richtung auf jene Axe verschoben hat. Aber auch abgesehen von dieser nachträglichen Formveränderung ist der westliche Teil von Jasmund erheblich niedriger als der östliche. Auf einer

---

*) Rud. Credner: Rügen, eine Inselstudie. Stuttgart 1893.

Linie, die vom Lenzberge bei Crampas über Wittenfelde, Promoisel—Gummanz, also in nordwestlicher Richtung, verläuft, ist der Niveauunterschied des westlichen flacheren und des östlichen höheren Teiles deutlich zu bemerken.

Der östliche höhere Teil wird mit dem Namen „die Stubnitz“ bezeichnet und ist fast durchweg mit herrlichen Buchenwäldern bedeckt, während der flachere westliche Teil mit dem in ihm zentral gelegenen Hauptorte Sagard fast ganz unbewaldet ist und in breiten Flächen dem Ackerbau dient. Zahlreiche Kreidegruben, besonders auf der genannten Abdachungslinie Lanken, Wittenfelde, Promoisel, Gummanz, und viele Bohrungen bieten Einblicke in den Untergrund dieses westlichen Teiles, während der östliche durch das Steilufer von Sassnitz bis Stubbenkammer in vollem Zusammenhange aufgeschlossen ist.

Dieses östliche Steilufer von Jasmund erstreckt sich vom östlichen Ende von Sassnitz bis Stubbenkammer und ist durchschnittlich etwa 60 m hoch. In dem grössten Teil seiner Länge und Höhe ist es steil vom Meere angeschnitten und lässt die es zusammensetzenden Schichten in grossartigen und überraschend klaren Profilen überblicken. Es besteht aus einer grossen Zahl isolierter oder dicht aneinander geschobener Schollen von obersenoner Schreibkreide, denen diluviale Schichten auf- und eingelagert sind. Die Kreideschichten, die durch Feuersteinbänke deutlich geschichtet sind, zeigen in den einzelnen Schollen ein wechselndes, nach WSW gerichtetes Einfallen und zumeist in Streichen nach NNW—SSO. Die älteren Diluvialschichten liegen der Kreide concordant auf und sind mit ihr dislociert, während die Schichten des jüngeren Diluviums discordant über die gestörten Kreide- und Diluvialschichten gelagert sind.

Die Schichtenfolge.

Die Kreide ist nur als oberste senone oder Mucronaten-Kreide in Rügen vertreten. Ihre Mächtigkeit ist noch unbekannt. Deeckes Annahme einer Mächtigkeit von etwa 200 Metern beruht auf den Ergebnissen einer Bohrung

in Sassnitz, die nicht erkennen lässt, ob sie die Kreideschichten senkrecht oder in schräger Schichtstellung anbohrte. Uebrigens wurde diese weisse Kreide nirgends durchsunken. So klar in den Profilen die Schichtung der Kreide durch die dunklen Feuersteinbänke angezeigt ist, so wenig gibt in Bohrlöchern die Gleichförmigkeit der weissen Kalkmergel Anhaltspunkte zur Feststellung bestimmter Altershorizonte. Solche sind auch bei der grossen Armut der Mergel an sichtbaren Fossilien palaeontologisch noch nicht durchführbar. Am Steilufer und in den Kreidegruben markieren aber die Feuersteinbänke, die ziemlich regelmässig in Abständen von 0,40 bis 2 m aufeinander folgen, die Lagerung der Kreide so deutlich, dass dadurch ihre tektonischen Verhältnisse stets mit einem Blick zu übersehen sind.

Tertiäre Schichten fehlen hier vollständig, ebenso wie in Möen, wo die Schichten und ihre Tektonik den gleichen Habitus zeigen wie in Rügen.

Wir kennen jetzt zwar aus Rügen einige Tertiärgeschiebe, die dem mitteloligocänen Stettiner Sande angehören, von Bergen und Gross-Reddewitz, und einige Geschiebe alteocäner Meeresgesteine, aber anstehend ist hier nicht eine Spur nachgewiesen. Rügen dürfte also zur Zeit des Tertiärs über Wasser gelegen haben, und der Septarienton wird einem südlich gelegenen germanischen Meeresteil, die Sande von Stettin einer im Osten liegenden und nach Norden heraufgreifenden Bucht angehört haben. Vom Miocän an scheinen auch diese südlich und östlich gelegenen Gebiete Festland geworden zu sein.

Das vom Norden vorrückende diluviale Inlandeis hat seinen Geschiebemergel anscheinend ganz regelmässig und concordant auf einem Kreideplateau ausgebreitet. Die Kreideschichten müssen damals wohl ziemlich horizontal gelegen haben und können seit ihrer Ablagerung bis dahin keine nennenswerten Störungen erfahren haben. Dafür spricht die Zusammensetzung der untersten Grundmoräne, die sehr wenig Feuersteine und Kreidebeimengungen enthält, sodass offenbar das Eis über eine ebene Fläche hin-

weg·glitt. Diese Fläche mochte sogar von Skandinavien und Bornholm her über die dänischen Inseln nach Rügen flach geneigt sein. W. Deecke nimmt generell für das Inlandeis, also auch für die ersten Vereisungen unseres Landes, eine stark hobelnde Wirkung des Eises auf einer durch Schmelzwasser zernagten Fläche an.*) Ich finde, wie wir sehen werden, für eine solche Annahme erst Belege bei der dritten Vereisung, die im Gegensatz zu den ersten Vereisungen eine durch tektonische Ursachen uneben gewordene Fläche vorfand.

Mit voller Deutlichkeit markiert sich die Aufeinanderfolge diluvialer, d. h. hier glazialer Ablagerungen. Zu unterst, der Kreide in allen klaren Profilen unmittelbar aufgelagert, findet sich

1. ein unterer Geschiebemergel, der in der Regel blaugrau gefärbt ist und eine Menge meist faust- bis kopfgrosse nordische Geschiebe enthält. Er ist in sich ganz homogen zusammengesetzt und in der Regel etwa

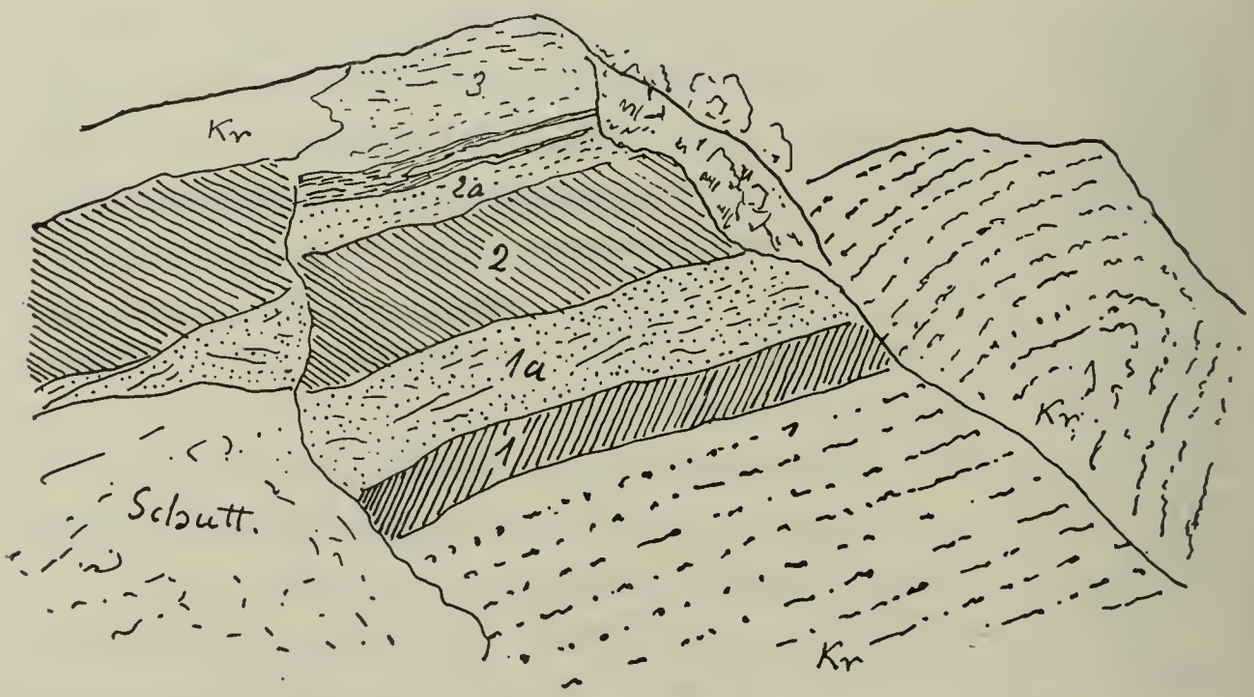


Fig. 1. Schichtenfolge im Steilufer der Kreide bei Sassnitz. Kr. Mukronatenkreide, rechts gewölbt und gestaut, 1 unterster Geschiebemergel, 1a. unteres Interglacial, 2 Hauptgeschiebemergel, 2a das in diesem Profil stark abgetragene zweite Interglacial, 3 der dritte, obere gelbe Geschiebemergel mit eingelagerten Schmitzen von älterem Geschiebemergel und Kreide.

*) Geologie von Pommern, p. 173.

2 m mächtig. Gelegentlich scheint dieses Mass nicht unerheblich überschritten, aber für solche Fälle ist in erster Linie der schiefe Schnitt des Profils in Rechnung zu stellen. Darüber folgt

1a. ein Schichtsystem von Sanden, das aus groben Kiesen, hellen und eisenschüssigen Sanden besteht und häufig einen schwach violetten Schimmer aufweist. Es ist gewöhnlich etwa 3—4 m mächtig. Die Schichten wechseln innerhalb dieser Folge so unregelmässig, dass selbst auf kurze Entfernungen von einigen hundert Metern keine durchgehende Schichtenfolge festzustellen ist. Fluviatile Wechselschichtung — ich schlage diese Bezeichnung für das unförmliche und unverständliche Wort „discordante Parallelstructur" vor — findet sich öfters und wirft Licht auf die Genese dieser Ablagerung.

2. Ein zweiter Geschiebemergel, auch meist blaugrau gefärbt, bisweilen in den oberen zeitweise exponierten Partien gelbbraun gefärbt, ist etwa 4—6 m mächtig*).

2a. Ein System von Sanden mit eingelagerten Kiesbänken, vielfach mit fluviatiler Wechselschichtung, mit relativ wenig Feuersteinen neben den nordischen Geschieben. Die Mächtigkeit dieses Systems ist schwer festzustellen, da wir seinen Oberrand nirgends intakt finden, sie dürfte aber mit 10 m nicht zu hoch geschätzt sein.

3. Ein in seiner Mächtigkeit sehr wechselndes System von gelblichen Mergeln und Sanden mit eingeschleppten Partien von Kreide und älterem grauen Geschiebemergel sowie mit zahlreichen Feuersteinen.

---

*) An vielen anderen Stellen der norddeutschen Ebene werden wesentlich grössere Mächtigkeiten dieses Geschiebemergels angegeben, und man wird auch wohl zu der Annahme berechtigt sein, dass diese Mächtigkeit an vielen Orten, so z. B. auch in der Insel Möen anschwoll. Man wird aber bei allen solchen Angaben mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass diese älteren Diluvialschichten in geneigter Lagerung angeschnitten oder durchbohrt sind, und dass sich demgemäss die scheinbare Mächtigkeit je nach der Neigung erheblich steigern kann.

Dieser obere Geschiebemergel ist in dem Jasmunder Steilufer über der Kreide und dem älteren Diluvium so hoch gelegen, dass er von unten her nicht gut beobachtet werden kann, in der Regel auch durch die auf ihm ruhende Vegetationsdecke so verschmutzt, dass seine Struktur und Schichtung selten klar aufgeschlossen ist. Um so günstiger lagen die Verhältnisse zum Studium gerade dieser obersten Diluvialschichten bei den Erweiterungsbauten des Sassnitzer Hafens während des Jahres 1908. Dadurch, dass die Hafenquais um einige hundert Meter nach Südwesten verlängert und dem Ufer abgerungen werden mussten, wurden hier mit Hülfe von grossen Sandbaggern grossartige Aufschlüsse geschaffen, die dann schnell durch dicke Stützmauern verschlossen oder an flacheren Uferpartien durch Bepflanzung verdeckt wurden. Auch eine Anzahl von Bohrungen wurden in dem Hafengebiet vorgenommen. Dazu kam noch die Anlage einer Kanalisation in Sassnitz, durch die auch ins Land hinein eine Menge lang gestreckter, wenn auch flacher Aufschlüsse geschaffen wurden, die das Verhältnis zwischen der Oberfläche der Kreide und dem meist dünn aufgelagerten Diluvium erkennen liessen. Ich erfreute mich bei diesen Untersuchungen der bereitwilligsten Unterstützung seitens der Wasserbauinspektion der königl. Regierung in Stralsund, im besonderen des Herrn Regierungs-Baumeisters Prötel, aber ebenso auch der Firmen, die mit der Ausführung der genannten Bauten betraut waren.

Bei den Hafenbauten wurden am Ufer südwestlich von Sassnitz lediglich Kreide- und obere Diluvialschichten angeschnitten. Die Kreide erwies sich als flach geneigte oder flach gewölbte Schollen, deren Oberfläche durch das Diluvium überall stark abgehobelt war, sodass das letztere überall discordant der Kreide aufgelagert war. Das obere Diluvium, das an einigen Stellen in einer Mächtigkeit von etwa 12 Metern aufgeschlossen war, zeigte nun überaus komplizierte Zusammensetzung und Lagerung.

Wo eine unmittelbare Auflagerung auf der Kreide zu beobachten war, waren Schmitzen derselben abgehobelt

und in den Geschiebemergel aufgenommen, bisweilen so, dass eine mehrfache Folge von Kreide und Mergel übereinander lag. Aber nicht nur Kreide war abgehobelt, sondern auch ältere Geschiebemergel, und an einigen Stellen besonders am Südrande des gegenwärtigen Hafens waren grosse Partien von Kreide und Geschiebemergel in wild aufgepressten Fetzen dem jüngeren Diluvium eingelagert (s. Figur 2). Der fortwährende Wechsel des Gesteins, auch der mergeligen, kiesigen und sandigen Ablagerungen waren für den unteren Teil dieser oberdiluvialen Schichten

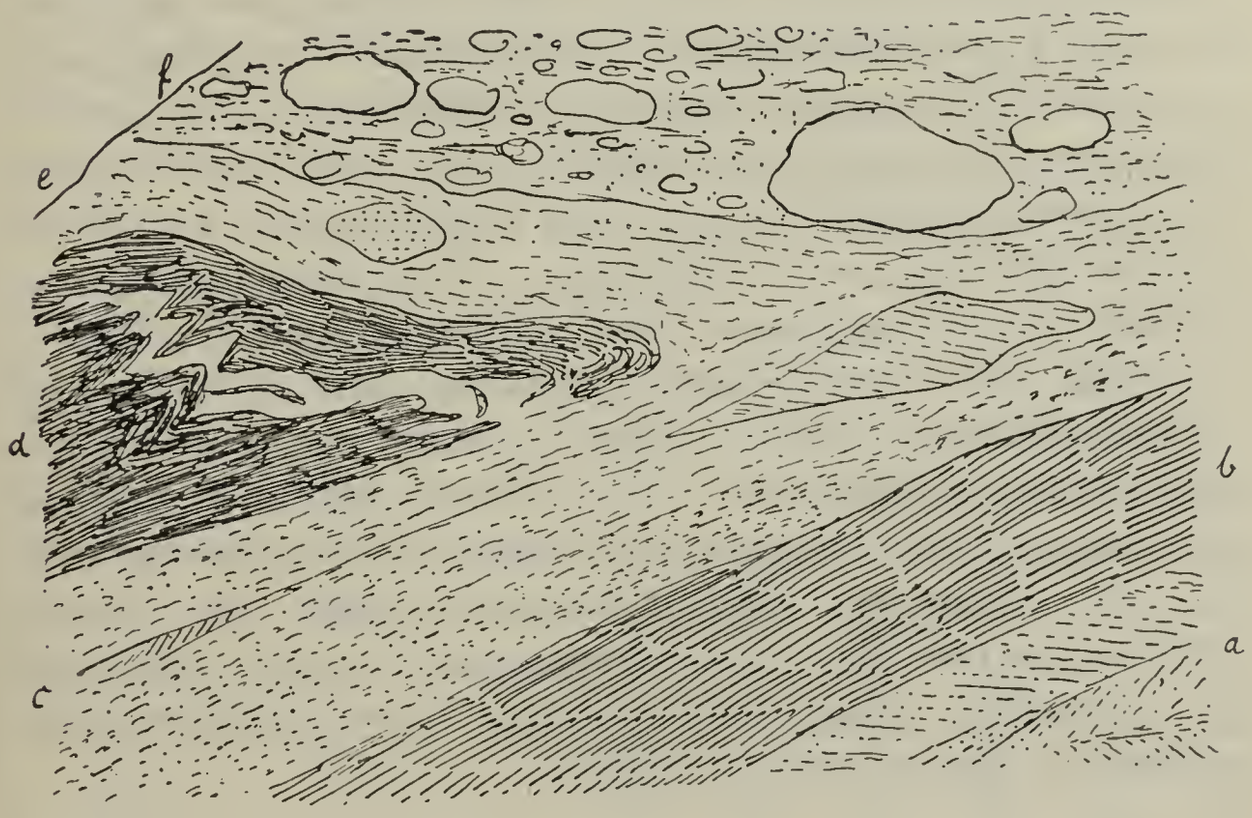


Fig. 2. Unregelmässige Zusammensetzung des oberen Geschiebemergels am Hafen südlich von Sassnitz.
a Sande in Wechselschichten, b gelblicher Geschiebemergel, c Sande mit eingelagerten wahrscheinlich ursprünglich gefrorenen Partien von anders geschichteten Sanden, d gestauter älterer grauer Geschiebemergel als Einlagerung, e Sande wie c, f gröbere Schollen mit grossen Geschieben.

das auffälligste Kennzeichen, gegenüber den vorherbesprochenen Ablagerungen der älteren Vereisungen. Nur in den oberen Lagen nimmt das obere Diluvium einen normaleren Charakter an, es unterscheidet sich aber, wie schon vielfach hervorgehoben wurde, in der Regel durch die gelbliche Lehmfarbe von den dunklen, graublau gefärbten

Geschiebemergeln der älteren Vereisungen. W. Deecke meinte, dass diese Färbungen nicht sehr massgebend seien, aber ich möchte glauben, dass es sich bei den Anomalien oft um Einschleppungen älteren Geschiebemergels in jüngeren, z. T. auch um unsichere Deutungen von Lagen des jüngeren Mergels handelt.

Nachdem mir der Habitus der jüngsten Diluvialschichten in den Sassnitzer Hafenprofilen klar geworden, war ich nicht mehr im Zweifel, dass die obersten Diluvialpartien in dem Jasmunder Steilufer richtig als oberer Mergel gedeutet waren. Ein sehr tiefer Wasserstand und eine besonders klare Entblössung der Steilwand ermöglichte mir im Herbst 1910, meine bisherigen Beobachtungen an diesem Schichtsystem zu vervollständigen. Die Uebereinstimmung der obersten Schichten mit den Ablagerungen am Hafen erwies sich als ganz vollständig. Die Einschleppung von Kreide und Feuersteinen, von älteren grauen Geschiebemergeln, das schmitzenartige Auftreten von Mergeln und Schotterbänken wich in keiner Weise von den oberen Schichten am Hafen ab. Wir haben hier also offenbar im oberen Diluvium ganz eigenartige Verhältnisse sowohl für die vorhandene Oberfläche des Landes wie für die Wirkungen des Eises anzuerkennen und werden uns auch die Ursachen bezw. Consequenzen dieses Unterschiedes späterhin klar zu machen haben.

Die Deutung der diluvialen Schichtenfolge.

Eine so klar gegliederte Schichtenfolge lässt sich nicht als Ablagerung einer einheitlichen Vereisungsphase erklären. Dagegen spricht einerseits die scharfe Trennung der Geschiebemergel, die in dieser typischen Ausbildung nur als Grundmoräne aufgefasst werden können, und die gleichmässige, horizontale Ausbreitung dieser Sedimente über weite Strecken. Sie liegen nicht nur von den im ganzen 9 km langen Aufschlüssen in Jasmund auf Rügen, sondern auch — wenn auch mit anderer Mächtigkeit — im Ostufer der dänischen Insel Möen vor.

Bei dieser Sachlage scheint es mir ausgeschlossen, diese ganze Schichtenfolge als wechselnde Absätze unter oder unmittelbar vor dem Inlandeise aufzufassen. Derartige Sedimente müssen einen wechselnden Charakter tragen, Schutt- und Kiesbänke müssen sich schnell ausbreiten, gleichzeitige Bildungen von Geschiebemergel und Schottern müssen nebeneinander zur Ablagerung kommen und können dabei nicht bestimmte Horizonte festhalten.

Wir können also gegenüber solchen Schichten, wie sie hier vorliegen, nicht von einer Einheit der Eiszeit reden. Es müssen hier zwei ältere Vereisungsphasen, je eine ihnen folgende Phase der Eisfreiheit und eine dritte Vereisung historisch aufeinander gefolgt sein. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass eine Einheit der Eiszeit nicht anderwärts bestanden haben mag. Die schwedischen Geologen mögen ganz recht haben, wenn sie eine solche für Skandinavien annehmen, denn vermutlich ist das Inlandeis von diesem zentralen Nährgebiet nie verschwunden, wie es auch gegenwärtig noch am Nordfjord im Jostedalsfeld eine zusammenhängende Fläche von circa 1000 qkm einnimmt. Auch für die Alpen hat R. Lepsius*) eine solche Einheit jetzt mit vielen Gründen belegt. Andererseits hat die skandinavische Vereisung grössere Teile Norddeutschlands und Hollands nur einmal überschritten, sodass man auch in diesen Gebieten allerdings in anderem Sinne von einer Einheit der Vereisung reden kann. Bei uns in den baltischen Randgebieten liegen die Verhältnisse aber offenbar anders, hier handelt es sich, wie wir sehen, um drei Vereisungen und zwei Interglazialzeiten.

Sehr viel schwieriger ist nun die Frage, ob wir diese drei Vorstösse des Eises und seine Rückzugsphasen mit entsprechenden Vorgängen in anderen Gebieten in Einklang bringen können. Nimmt man mit R. Lepsius an, dass die alpine diluviale grosse Vergletscherung der Alpen

---

*) Richard Lepsius: Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen (Abt. d. Grossh. Hessischen geol. Landesanst. Bd. V Heft 1. Darmstadt 1910.

wesentlich durch tektonische Vorgänge, d. h. also eine zeitweise Hebung der Alpen gegenüber ihrem Vorlande, verursacht war, so müssten wir nicht nur diese ganze alpine Vereisung, sondern auch deren Phasen mit lokalen Erscheinungen erklären und dürfen sie kaum mit Vorgängen in anderen Gebieten in Synchronie bringen. Mit den Erscheinungen müsste auch deren Beurteilung auf jedes Vereisungsgebiet beschränkt werden.

Für uns in Nordeuropa kommt es jedenfalls zunächst darauf an, die glazialen Sedimente innerhalb des skandinavischen Vereisungsgebietes zu vergleichen und in eine historische Folge zu bringen. Denn dass sich hier zentrale Phasen in der ganzen jedesmaligen Peripherie der Vereisungsvorstösse ungefähr gleichzeitig geltend machen mussten, kann ja keinem Zweifel unterliegen.

Stellen wir uns den möglichen Vorgang einmal rein theoretisch vor, so werden wir annehmen müssen, dass eine Zunahme des Eises auf den vermutlich damals grösseren Höhen von Skandinavien*) zu einem radialen Vorstoss der Gletscher und nach einiger Zeit zu einer totalen Vereisung der zentralen Gebiete Skandinaviens führt. Mögen nun tektonische, kosmische oder klimatische Ursachen die Veranlassung zu verschieden starken Anhäufungsphasen des Eises gegeben haben, so ist doch wohl soviel sicher, dass der Südrand des Eises zu verschiedenen Zeiten verschieden weit vorrückte und in den Zwischenzeiten wieder abschmolz. Haben nun de Geer u. a. recht, dass Schweden während der Eiszeit nie vom Eise befreit wurde, so würden sich also jene Oscillationen im Süden auf das Gebiet der heutigen Ostsee und Nord-

*) R. Lepsius (Geol. Rundschluss 1911, p. 1—8) betont, dass die einstige Vereisungszentrum Skandinaviens sich nicht mit dessen heutigem Höhenzentrum decke, dass ersteres vielmehr im nördlichen Schweden gelegen haben müsse, und dass es erst durch eine grosse Senkung unter das Niveau der heutigen höchsten Höhen in Norwegen gerückt sei. Die hier supponierte Senkung dürfte mit der von mir besprochenen der Ostsee und Norddeutschlands in Zusammenhang stehen.

O. Jaekel: Ueber ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1910. pag. 605.

deutschland bezw. Westrussland beschränkt haben. Die Ostsee ist unserer Kontrolle entzogen, die letztere beginnt also erst in Rüger und den dänischen Inseln. Ist nun das Vorrücken bis zu dieser Südgrenze ununterbrochen und gleichmässig erfolgt — das wäre am wahrscheinlichsten, wenn es sich um eine einmalige Hebung des Zentrums gehandelt hätte —, so würde der Eisrand, geologisch gesprochen, sehr bald — tatsächlich etwa nach einigen hundert oder tausend Jahren — den Weg von Zentralschweden bis nach Pommern zurückgelegt haben. Ist das Vorrücken aber, was wir nach unseren Erfahrungen für wahrscheinlicher halten müssen, in Etappen erfolgt, so würde der erste Geschiebemergel in Rügen als Absatz des ersten grösseren Vorstosses des Eises nach Süden zu betrachten sein, der zeitlich jedem Vergleich mit den älteren schwedischen Eisabsätzen entrückt wäre. Sicher wäre dann aber ein Rückgang des Eises aus Rügen und den dänischen Inseln, danach ein grosser gewaltiger Vorstoss, durch den ganz Norddeutschland, Holland, die Nordsee und ein Teil Westrusslands vom Inlandeise bedeckt wurden. Sicher wäre dann wieder ein Rückzug des Eises bis in das Gebiet der heutigen Ostsee und schliesslich ein letzter Vorstoss anscheinend bis tief nach Norddeutschland hinein. In dem Masse, wie sich die Schnee- und Eismassen im nordischen Nährgebiet oder deren Höhenlage und damit ihre Druckkraft verringerten, hörte die Speisung dieses letzten Inlandeises auf, sodass nun bei uns die letzte grosse Abschmelzperiode einsetzte, die zunächst die peripheren Gebiete und schliesslich auch Skandinavien wieder im wesentlichen eisfrei machte.

Einen sicheren Boden haben wir also nur für unsere Auffassung der Phasen, in denen der Südrand des Eises zeitweise deutschen bezw. dänischen Boden erreichte. Den davor liegenden Abschnitt der skandinavischen Vereisung können wir nur als eine Vorphase zusammenfassen, da wir zu seiner historischen Gliederung keine Anhaltspunkte haben. Ebenso müssen wir die auf die letzte Vereisung Deutschlands folgende Periode nur als eine Phase zu-

sammenfassen, wenn wir auch mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass während der letzten Abschmelzphase in unserem Gebiet noch einzelne Nachstösse des Eises Schweden zeitweise stärker bedecken konnten. Es ergäbe sich sonach als kontrollierbar

1. eine nicht näher zu gliedernde Vorphase der Vereisung, die zur Vergletscherung Skandinaviens führte,

2. ein erster Vorstoss über die Südgrenze der heutigen Ostsee (erste südbaltische Phase),

3. der Hauptvorstoss bis an die bekannte Südgrenze der Verbreitung skandinavischer Geschiebe (Hauptvereisung, untere der norddeutschen Geologen, (Hauptphase),

4. ein schwächerer Vorstoss bis in mittlere Teile der norddeutschen Ebene (letzte Vereisung in Deutschland, jüngere Eiszeit der norddeutschen Geologen),

5. die Nachphase, während der sich der Nachschub von Inlandeis allmählich auf die zentralen Gebirge Skandinaviens beschränkte, und die nicht mehr mit neuem Eis verstärkten Eismassen südlich der Ostsee abtauten.

Wenn wir dabei von „stärkeren“ und „schwächeren“ Vorstössen reden, so werden wir dabei vor allem die Zeitdauer im Auge behalten müssen, während der dem Eise vom Zentrum aus soviel Verstärkung zugeführt wurde, dass sie im radialen Fluss bleiben konnte.

Die wesentlichen Momente in den Vereisungen treten dadurch ein, dass das Eis lokal zum Stillstand kommt, dass seine Trägheit nicht mehr durch zentrifugalen Nachschub überwunden wird. Von diesem Moment ab könnte man solches Eis als Toteis bezeichnen. Solange es in Bewegung ist, bildet es flächig ausgebreitete Grundmoräne; erst mit seinem Stillstand und seiner Abschmelzperiode dürfte ein grosser Teil der Oberflächenbildungen entstanden sein, die wir als Åsar, Kames Drumlins etc. bezeichnen, und die unserer heutigen „Diluviallandschaft“ ihre charakteristischen Züge aufprägten. Natürlich kann eine einheitliche Grundmoräne in einem zentraler gelegenen Gebiete einem mehrfachen Wechsel von Grundmoränen und Inter-

glazialablagerungen in einem peripherer gelegenen Gebiete zeitlich und inhaltlich entsprechen.

Eine Möglichkeit zeitlicher Gliederung erwächst uns erst aus den Unterbrechungen des Nachschubes, also aus Interglazialsedimenten. Grössere Bedeutung erlangten von diesen nur diejenigen, die wir in den südbaltischen Gebieten nachweisen können. Indem wir den Zeitraum der Vereisung dieses Gebietes als „Diluvium" auffassen, müssen wir streng genommen die Vorphase mit der ersten Vereisung Skandinaviens ins Pliocän, die Nachphase mit der letzten Eisbedeckung Skandinaviens und der Ostseegebiete in die ersten Zeiten des Alluviums versetzen.

Wenn wir mit R. Lepsius die Vergletscherung der Alpen nur auf tektonische Hebungen der Alpen, also auf lokale Ursachen zurückführen wollten, läge zu einer Parallelisierung der Phasen nordischer und alpiner Vergletscherungen keine Veranlassung vor. Da aber jene Hypothese zunächst nur auf Annahmen beruht, so lässt sich über die Berechtigung eines solchen Vergleiches nicht streiten.

In den Alpen haben bekanntlich Brückner und Penck die links verzeichneten Phasen der Vergletscherung auseinander gehalten, denen ich rechts die oben genannten gegenüberstelle:

Postglazial Deutschlands	letzte Vereisungsphase Skandinaviens
Würm-Vergletscherung	dritte und letzte südbaltische Vereisung
Interglazial	
Riss- (Haupt-) Vergletscherung	zweite oder Haupteiszeit Norddeutschlands
Interglazial	
Mindel-Vergletscherung	erste südbaltische Vereisung
Interglazial	Praeglazial Norddeutschlands
Günzvergletscherung	nordbaltische Vereisung

J. Geikie hat die einzelnen Phasen unserer norddeutschen Vereisung mit besonderen Namen belegt und so die erste Vereisung Deutschlands als „Scanian", die letzte als „Mecklenburgian" bezeichnet. Beide Benennungen sind aber kaum mehr zu verwenden, da wir wissen, dass die letzte Eiszeit die Grenzen Mecklenburgs auf allen Seiten überschritt und da die wirklich erste und auf Schweden ausgedehnte Vereisung jedenfalls vor derjenigen lag, die einen grösseren Teil Norddeutschlands bedeckte.

Die in vorstehender Tabelle angewandten Bezeichnungen Hauptzeit, erste und letzte südbaltische Vereisung sind Notbehelfe, uns bei der Bezeichnung tatsächlicher Vorgänge von subjektiven Auffassungen und lokalen Zählungen unabhängig zu machen. Da wir die Südgrenzen dieser Vereisungen noch nicht kennen, so können wir die Namen zweckmässig nur nach allgemeinen Gesichtspunkten wählen, wie sie einerseits der Begriff südbaltisch, andererseits die einwandfreie Bedeutung der Hauptvereisung an die Hand gibt. Das, aber auch nicht mehr, dürfte durch jene Namen zum Ausdruck gebracht sein.

Die durchaus ungezwungene Kongruenz der drei in Deutschland nachweisbaren Phasen der Vereisung mit den drei mittleren Phasen alpiner Vergletscherungen und deren Intensität in der mittelsten Phase ist so auffallend, dass wir sie nicht wohl für zufällig halten können. Deshalb scheint mir diese Kongruenz auch ein wichtiger Einwand gegen die Auffassungen von R. Lepsius sowohl bezüglich der angenommenen Einheit wie auch der tektonischen Ursachen der alpinen Vergletscherung. In den Alpen mögen sich auf engem Raum wie auch in Skandinavien die Erscheinungen so zusammengedrängt haben, dass sich auch deren bleibende Wirkung nicht so scharf wie in Norddeutschland auseinander halten lassen. Ich möchte es auch trotz entgegenstehender Meinungen für möglich halten, dass eine so ausgedehnte Vereisung im Norden Europas nicht nur auf den deutschen Mittelgebirgen, sondern bis zu den Alpen hin die Temperatur und dadurch die Schneegrenze so hinunter drückte, dass auch

dieses Moment mindestens als beförderndes Agens bei der Vergletscherung jener Gebirge in Betracht zu ziehen ist.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass die enorme Belastung des norddeutschen und baltischen Gebietes durch das Inlandeis die deutschen Mittelgebirge und die Alpen auf ihrem beweglichen Boden in die Höhe trieben, wenn wir auch bisher mit solchen Möglichkeiten nur theoretisch rechnen und gerade während unserer norddeutschen Vereisungsphasen noch keine Bestätigung dieser Annahme beobachten können.

In Norddeutschland tritt nun das grosse interglaziale Bruchsystem als gewaltiger Markstein in der diluvialen Geschichte dieses Landes hinzu; es wird, wie wir sehen werden, nicht nur für die Gliederung seiner Sedimente, sondern auch für die Beurteilung der geologischen Tätigkeit des fliessenden Eises und der heutigen Oberfläche des Landes in hohem Masse bedeutungsvoll.

II. Das diluviale Bruchsystem.

Ich habe es seit meinem Aufenthalt in Greifswald für eine meiner Hauptpflichten gegenüber der Geologie unserer Provinz gehalten, das Sassnitzer Uferprofil, diesen grossartigsten Aufschluss in der ganzen norddeutschen Tiefebene und wohl eines der instruktivsten Profile überhaupt, ständig zu kontrollieren und die viel ventilierte Frage seiner Erklärung einer Lösung näher zu bringen. Die günstigsten Bedingungen für die Untersuchung waren, wie sich bald herausstellte, nicht im Hochsommer gegeben, wo bisher die Geologen in der Regel ihre Beobachtungen gemacht hatten, sondern im ersten Frühjahr und im Sommer nach lange anhaltenden Regengüssen. Durch diese wird die Verwitterungskruste und das herabgeschwemmte Erdreich von den Kreide- und Diluvialschichten abgewaschen, sodass deren Grenzen und vor allem die feinen Linien der Feuersteinbänke klar heraustreten und die Schichtung und Lagerungsverhältnisse der Kreide erkennen lassen. So wurden im Laufe von vier Jahren unter Ausnützung der günstigsten Bedingungen ein fortlaufendes Profil des Kreideufers ge-

wonnen. Es isf jetzt in einer Länge von etwa 9 m an der Nordwand der geologischen Landessammlung von Pommern in Greifswald aufgestellt und zeigt auf der Strecke von Sassnitz bis Stubbenkammer eine grosse Zahl klar hervortretender tektonischer Brüche.

Bei ihrer Beurteilung müssen wir uns vor Augen halten, dass das Ufer von Sassnitz bis Stubbenkammer auf einer Länge von 9 km einen nahezu halbkreisförmigen Bogen beschreibt und demnach der Standpunkt des Beschauers zu den Streich- und Verwerfungslinien sehr bedeutend wechselt. Während wir im Süden bei Sassnitz fast in die Streichrichtung der Brüche sehen und also fast ein normales Profil vor uns haben, wird unsere Aufsicht am südöstlichen Rande immer schräger, am nordöstlichen Uferteile folgen wir ungefähr den Bruchlinien selbst, und erst nördlich am Königstuhl bildet die Uferlinie wieder einen schrägen Schnitt mit den tektonischen Zügen. Die Folge dieses inneren Wechsels ist, dass wir im Süden normale relativ kurzgeschnittene Schollen finden, dass diese dann am SO-Ufer länger werden und dass wir am NO-Ufer einer Bruchlinie folgend fast gar keine Aufschlüsse sehen und dass wir erst am Königstuhl wieder steile Querschnitte von Kreideschollen antreffen. Im übrigen sind die Profile in natürlichem Verhältnis von Länge und Höhe gezeichnet und auf das genannte Profil in der geologischen Landessammlung von Pommern in Greifswald basiert. Dieses Profil lässt nun klar erkennen, dass eine grosse Zahl — ich zähle etwa 20 — tektonisch isolierte Blöcke mehr oder weniger eng aneinander gerückt sind.

Die einzelnen Blöcke oder Schollen sind durch die Schichtung der Feuersteinbänke in der Kreide klar als selbständige tektonische Einheiten charakterisiert. An ihrer Zusammensetzung beteiligten sich aber nicht nur die weissen Kreideschichten, sondern auch die oben besprochenen Schichten des älteren Diluviums. Beide zeigen bei concordanter Lagerung im allgemeinen das gleiche Einfallen, nur ist die Auflagerung dieses älteren Diluviums stets auf den westlichen Teil der Kreideschollen beschränkt.

In diesem beträgt bei einem NW-Streichen das Einfallen in der Regel 40—60° SW. In ihrem mittleren Teil sind die Schollen in der Regel aufgewölbt und in ihrem östlichen Flügel, wo sie der altdiluvialen Auflagerung entbehren, zeigen sie eine sehr unregelmässige Biegung, Knickung und Verquetschung der Feuersteinbänke, derart, dass hier bisweilen keinerlei Schichtung mehr nachweisbar ist. Die Grösse der einzelnen Schollen variiert, wenn man die Verschiedenheit ihres Ausschnittes im Profil berücksichtigt, in ziemlich engen Grenzen, sie beträgt durchschnittlich etwa 300 m. Die einzelnen Schollen liegen aber gegenüber dem Meeresspiegel in verschiedener Höhe, sodass bei einigen die diluvialen Schichten bis unter den Meeresspiegel tauchen, bei anderen ihre Unterkante oberhalb der heut aufgeschlossenen Uferkante zu suchen ist.

Die Grenzen der einzelnen Schollen sind nicht überall klar, sondern vielfach durch Erosionsschluchten verdeckt, aus denen kleine Bäche das lockere Diluvialmaterial in murenartigen Vorstössen herausschaffen. Ueberall aber, wo die Grenzen deutlich sind, d. h. also zwei Schollen aneinanderstossen, ergibt sich immer ein klares Bild der Anlagerung bezw. der Verwerfung. Die ostwärts gelegenen Schollen tauchen immer unter die westwärts gelegenen unter, die letzteren sind also nach Osten überschoben. Die Ueberschiebungsflächen sind mehr oder weniger schräg geneigt, aber immer steiler als das Einfallen der Kreide- und Diluvialschichten in dem angrenzenden Teil der östlich angelagerten Scholle, derart, dass die höher gelegenen Diluvialschichten in der Regel schräg durch die Verwerfungsfläche angeschnitten sind.

Schleppungserscheinungen finden sich immer in der hangenden Scholle, ein Beweis dafür, dass bei den Dislocationen die westwärts gelegenen Schollen über die ostwärts vorgelagerten hinüber geschoben wurden.

Hieraus können wir auf folgenden Vorgang schliessen. NW verlaufende Brüche zerlegten das bis dahin ungestörte, horizontal geschichtete Land in streifige Schollen, die in Jasmund nach dem Ostufer zu staffelförmig absanken.

Ein horizontal, im allgemeinen senkrecht auf jene Bruchrichtung folgender Druck führte zu einer schuppenartigen Ueberschiebung der westlichen bezw. für Jasmund zentralen Staffeln über die östlichen, aller Wahrscheinlichkeit nach auch zu vielen Blattverschiebungen innerhalb der einzelnen Staffeln. Die Ueberschiebung nach aussen ergab sich aus der Absenkung der östlichen Streifen, weil dadurch die in Fig. 3 mit Pfeilen bezeichneten äusseren Kanten der einzelnen Streifen bezw. Schollen freigelegt waren und dem horizontalen Drucke am ehesten nachgeben konnten. Die meist auftretende Faltung innerhalb der Schollen erklärt sich ebenfalls aus dem horizontalen Druck, der den vertikalen Verwerfungen folgte. Wir werden kaum fehl gehen, wenn wir annehmen, dass eine tiefe Absenkung eines östlich von Jasmund liegenden Streifens — der dort vorhandene nordost gerichtete Graben ist von Deecke als Erosionsrinne einer früheren Odermündung aufgefasst worden — auf den als Jasmunder Höhen stehen gebliebenen Staffelhorst einen starken Seitendruck ausübte, der die der Absenkung ferner liegenden erhaben bleibenden Staffeln zu schuppigen Ueberschiebungen über die absinkenden Nachbarstaffeln drängte. Hierdurch erklären sich wohl die hier beobachtbaren Erscheinungen in ungezwungener Weise, eine Zuhilfenahme glazialen Druckes ist ganz überflüssig, auch weist nicht ein einziges Faktum auf eine derartige Nebenwirkung hin. Wir haben es also bei den geschilderten Störungen mit rein tektonischen Vorgängen zu tun.

So klar diese Verhältnisse an sich sind, so hat ihre Beurteilung doch sehr verschiedene Richtungen eingeschlagen. Ueber die zahlreichen Untersuchungen, die sich diesen Fragen gewidmet haben, hat Emil Philippi in seiner Arbeit über „Die Störungen der Kreide und des Diluviums auf Jasmund und Arkona (Rügen)“ *) eine ausführliche Uebersicht gegeben, die mich einer Wiederholung überhebt. Zur Orientierung über den Standpunkt, den die verschiedenen Autoren einnahmen, diene folgendes:

*) Zeitschrift für Gletscherkunde. I. Band, pag. 3. 1906.

Der Hauptpunkt, um den sich die mit erfreulicher Sachlichkeit geführten Diskussionen drehten, war die Frage nach der Ursache der allerseits konstatierten Störungen. Für tektonische Ursachen traten v. Hagenow (1840), Boll (1846), v. Koenen (1886, 1890), Cohen und Deecke (1889), Herm. Credner (1889), Rud. Credner (1893) ein, während Johnstrup (1874), Wahnschaffe (1882), Scholtz (1886), Berendt (1889), Geikie (1894) und E. Philippi (1906) im wesentlichen glazialen Druck als Ursache der Störungen annehmen. Für eine Kombination beider Möglichkeiten sprachen neuerdings Wahnschaffe, Baltzer (1899), Philippi (1906) und Deecke (1904, 1906).

Ueber die besondere Natur der tektonischen Vorgänge kam es aber noch kaum zu einer präzisen Fragestellung. Die gelegentlich von G. Berendt geäusserte Meinung, dass die Einlagerungen von Diluvium in die Kreide auf synklinalen Einfaltungen beruhen, wurde zwar entschieden abgelehnt, aber bei der Annahme echter Dislocationen durch Bruch blieb das Verhältnis von vertikalem und horizontalem Druck ganz unentschieden. Mit dem letzteren und den durch ihn bewirkten Ueberschiebungen schienen sich nur diejenigen abfinden zu können, die dabei einen Eisdruck zur Erklärung heranzogen. Der Annahme Philippis, dass die Unterschiebungen des Diluviums unter die Kreide durch Eisdruck bewirkt sein könnten, ist namentlich Gagel entgegen getreten, der die tektonische Bedeutung der Brüche und Unterschiebungen betonte.

An den hierüber ausgesprochenen Auffassungen ist, wie gewöhnlich, etwas richtig, und von ihren Vertretern ist nur die Tragweite ihrer vielfachen Schlussfolgerungen überschätzt worden. Es handelt sich hier, wie gesagt, unverkennbar um tektonische Vorgänge, neben denen allerdings auch glaziale Druckerscheinungen eine Rolle spielten. Aber das wesentliche ist, dass die Wirkung der beiden Faktoren nicht nur räumlich und sachlich, sondern auch zeitlich vollständig von einander getrennt sind. Gerade diese Unabhängigkeit der beiden Kraftfaktoren gibt erst ein klares Bild der eingetretenen Vorgänge.

Die Halbinsel Jasmund, deren östliches Steilufer wir betrachtet haben, ist in ihrer Gesamtheit als Horst aufzufassen, da sie offenbar durch vertikale Dislocationen über ihre Umgebung erhoben ist. Sie ist aber, wie sich aus den Parallelbrüchen erkennen lässt, kein einfacher Horst, sondern ein Staffelhorst, wie ich ihn kurz bezeichnet habe. Derselbe besteht aus einer Anzahl von Staffeln, die, wie schon oben betont wurde, einen nordöstlichen Verlauf haben und in sich wieder durch viele Querbrüche, sogenannte Blattverschiebungen, in Reihen von Schollen zerlegt sind. Die nordöstlich streichenden Staffeln sind durch quergestellten beiderseitigen Druck zu einer Antiklinale zusammengeschoben, wobei sich die mittleren Staffeln über die seitlichen hinüberschoben. Die mittleren erreichen jetzt noch eine Meereshöhe bis zu zirka 160 m (Piekberg 162); die ostwärts dem Steilufer genäherten sind nur unerheblich niedriger, im Durchschnitt etwa 120 m, während die Staffelung westwärts viel schroffer erfolgt, sodass sich der westliche Teil von Jasmund als niedriges, welliges Hügelland von dem höheren östlichen Teil, der sogenannten Stubnitz, ziemlich scharf absetzt. Während der höhere Teil mit herrlichen Buchenwäldern bestanden ist, ist der flache westliche Teil fast durchweg Ackerland.

In den höheren Staffeln tritt überall die Kreide fast unmittelbar zutage und wird dort, namentlich an den westlichen Hängen, in vielen Kreidebrüchen abgebaut. Hierdurch sind auch auf dieser Seite zahlreiche Aufschlüsse geschaffen, die klare Einblicke in die Tektonik des Bodens gestatten.

Der neue Hansemannsche Bruch nordöstlich von dem Dorfe Lancken zeigte im Herbst 1910 an seiner nordöstlichen Steilwand ein sehr klares Profil.

Von den in die Kreide eingekeilten diluvialen Schichten war leider bei meinem Eintreffen schon der grösste Teil entfernt, aber die Angaben des Vorarbeiters liessen nicht im Zweifel darüber, dass dieser diluviale Keil vorher tiefer in die Kreide gereicht hatte, indes durch den fortschreitenden Abbau der Kreide entfernt worden war. Aber auch in

seinem jetzigen Zustande bot sein Lageverhältnis zu den benachbarten Kreideschollen noch ein tektonisch ganz klares Bild. Wir sehen auch hier wie im Steilufer bei Sassnitz und auf Möen zwei Kreideschollen mit verschiedenem Einfallen durch eine Verwerfung und durch eingepresste Diluvialschichten getrennt. Dabei liegt das Diluvium concordant auf dem linken westlichen Block, dessen Schichten etwa mit 40° nach Osten einfallen. Dieses Schichtensystem wird auf einer östlich einfallenden Bruchfläche überlagert von einem östlichen Block, der an der Verschiebungsfläche unregelmässige Faltung und Schleppung der Feuersteinbänke zeigt und dann ostwärts in eine flache Antiklinale übergeht. Der einzige Unterschied gegenüber den Profilen am östlichen Steilufer ist also der, dass die Bruchfläche hier nicht wie am Ufer nach Westen, sondern nach Osten einfällt und die Ueberschiebung also nicht ostwärts, sondern westwärts erfolgte.

Dieser Unterschied ist von grosser Bedeutung, denn er zeigt, dass sich der Jasmunder Staffelhorst als tektonische Einheit verhielt, d. h. dass die mittleren höchsten Staffeln sich nach beiden Seiten über die tiefer absinkenden Schollen herüberschoben.

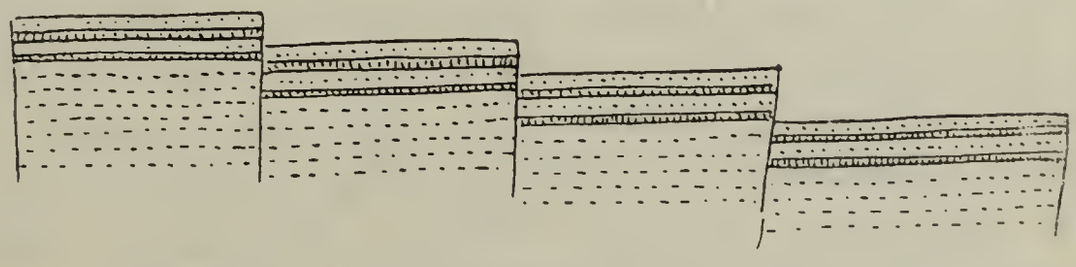


Fig. 3. Ideales Profil durch den Jasmunder Staffelhorst; bei Eintritt des Seitendruckes.

An verschiedenen Stellen, an denen Hügel von der Steilwand eines Kreidebruches angeschnitten waren, zeigt sich eine Antiklinale, deren Wölbung der Oberfläche des Hügels entsprach, so z. B. sehr deutlich in den neuen Steinbrüchen nördlich von Gummanz derart, dass die Form der Landoberfläche nicht nur von der tektonischen Staffelung und Schollenbildung abhängig ist, sondern auch durch die innere stratigraphische Struktur der einzelnen

Schollen mitbestimmt wird. Eine solche Abhängigkeit, die ja auch sonst in jüngeren Gebirgsbildungen zum Ausdruck kommt, kann hier nicht überraschen, da sich diese gebirgsbildenden Vorgänge unmittelbar vor der Schwelle der Gegenwart abgespielt hatten, und die Erosion wohl noch nicht Zeit oder Gelegenheit hatte, mit ihrer Planierungsarbeit über die tektonischen Differenzen des Untergrundes hinwegzuschreiten. Derartige Aufwölbungen als glaziale Rundhöcker aufzufassen, erscheint hiernach nicht statthaft, mindestens nicht allgemein berechtigt.

In dem Hauptbruch bei Gummanz ist unter dem westwärts stark gestörten Teil der abgebauten Kreidescholle Diluvium auf einer Bruchfläche aufgeschlossen und in deren Fortsetzung erbohrt. In dieser Fortsetzung liegt ein tiefer Sumpf, der die östlich und westlich von Gummanz gelegenen Kreideschollen trennt. Wir werden schwerlich fehlgehen, wenn wir auch diese versumpfte Depression als Bruchstelle ansehen.

Zu ganz analogen Ergebnissen kam Ch. Puggaard bei dem Studium des Innenlandes hinter Möens Klint. Die hier vorhandenen Senkungen und namentlich auch die hier oft reihenweis angeordneten Erdtrichter erklärte er als Folge der Brüche zwischen den Kreideschollen.*) In Konsequenz dieser meines Erachtens durchaus berechtigten Auffassung können wir auch die zahlreich über unsere Hügelflächen verstreuten Sölle vornehmlich als Erdfälle betrachten, die auf diluvialen Bruchlinien und besonders wohl deren Kreuzungsstellen entstanden.

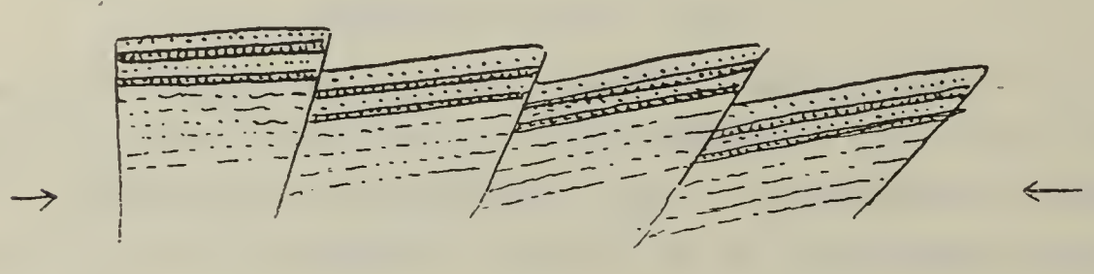


Fig. 4. Dieselben Schollen nach Eintritt des Seitendruckes zusammengeschoben.

*) Ch. Puggaard: Geologie der Insel Möen, 1852, p. 45 ff.

III. Die Wirkungen des Inlandeises auf den Untergrund.

Die Betrachtung der Schichtenfolge und ihrer tektonischen Struktur ergab folgendes:

Die oberste senone Kreide, die ja hier ausschliesslich aufgeschlossen ist, musste bei Beginn der Eiszeit flach zutage liegen. Sie konnte hier schwerlich von tertiären Schichten überlagert worden sein, da wir solche solche nirgends auf Rügen gefunden haben. Sie konnte also auch seit ihrer Ablagerung keine nennenswerten Störungen bis zum Diluvium erfahren haben und dürfte eine ebene oder schwach nach Süden geneigte Fläche gebildet haben.

Das Diluvium beginnt hier unmittelbar mit glazialen Ablagerungen und zwar einer Grundmoräne, die an ihrer Basis wohl grössere nordische Geschiebe enthielt, aber im übrigen durchaus typisch einen grauen Ton mit vereinzelten Geschieben bildet. Diese Grundmoräne hat gar keinen ersichtlichen Druck oder Stoss auf den Untergrund ausgeübt. Sie schob sich ganz flach, concordant über die oberste Kreide, ohne deren Oberfläche nennenswert zu verletzen. Sie hat zwar hier und da einen wahrscheinlich lose aufliegenden Feuerstein aus der Kreide in ihre Moräne aufgenommen, enthält aber doch im allgemeinen sehr wenig Feuersteine und hat, soviel ich sehen konnte, nirgends Kreide in grösseren Partien aufgenommen und fortbewegt. Von einer erodierenden Tätigkeit dieses Inlandeises kann also hier gar keine Rede sein. Auf diesen untersten Geschiebemergel folgen dann die ersten interglazialen Sande, die wohl zum Teil aus fliessendem Wasser, von dem Gletscher oder unterhalb des Gletschers entstanden sein können, zum Teil aber auch, wie mir scheint, einfach als Residuum des abtauenden Gletschers anzusehen ist.

Das gleiche Bild hinsichtlich ihres Untergrundes zeigen die Ablagerungen der zweiten Eiszeit, die zunächst mit dem mehrere Meter mächtigen Geschiebemergel einsetzt. Dieser hat selbst auf die lockeren Sande des ersten Interglazials keine nennenswerte Wirkung ausgeübt, nur ist dessen Oberfläche, die zunächst wahrscheinlich kleine

Erhebungen aufwies, so eingeebnet, dass die Mächtigkeit der unteren interglazialen Sande an den verschiedenen Aufschlüssen fast die gleiche zu sein scheint. Man bemerkt nirgends, dass etwa der zweite Geschiebemergel in diese älteren Sande eingepresst wäre, oder dass sich in letzteren stärkere Druckwirkungen geltend machten.

Auch die zweiten interglazialen Sande sind concordant auf das besprochene Schichtsystem aufgelagert und, wie gesagt, an verschiedenen Stellen in ziemlicher Mächtigkeit abgelagert. An anderen sind sie durch die später zu besprechenden Verwerfungen abgequetscht oder durch die Grundmoräne der dritten Eiszeit abgeschnitten. In relativ grosser Mächtigkeit sind sie am Nordende der sogenannten Piratenschlucht aufgeschlossen.

Während also die erste und zweite Vereisung keine nennenswerte Wirkung auf den bis dahin ebenen Untergrund ausgeübt hat, ändert sich dieses Bild nun vollständig, nachdem das grosse tektonische Ereignis eingetreten war, mit dem wir uns im vorigen Kapitel beschäftigt haben. Durch dieses war, wie wir sahen, das Land durch parallele Längsbrüche und vielfache Querverschiebungen von Südschweden bis tief nach Deutschland, vielleicht bis nach Polen hinein zerrissen worden. Langgezogene Grabenversenkungen und stehen gebliebene, zum Teil vielleicht sogar aufgepresste Staffelhorste zerlegten das ganze Land.

Nachdem nun durch diese Brüche die Oberfläche des zur Zeit eisfreien Landes vollständig zerhackt war, die langen nordöstlich gerichteten Horste scharf wie steile Dämme aus dem Boden herausragten, zwischen ihnen die Einbrüche tiefe Gräben bildeten, deren Höhenunterschied gegenüber den Staffelhorsten bei Jasmund wohl 200 m erreichen mochte, da kam der Rand des Inlandeises, der für Rügen dritten Vereisung, heran und stiess bei seiner südwestlichen Stossrichtung auf dieses koupierte Terrain.

War vorher bei der Transgression der ersten und zweiten Vereisung auf dem vorher ebenen Untergrunde kaum eine nennenswerte Einwirkung zu beobachten, so

änderten sich nun diese Verhältnisse vollständig. Die unaufhaltsam vorrückende Eismasse hobelte die vortretenden, ihm quer vorgelagerten Staffelhorste ab und schleppt die abgehobelten Schollen je nach ihrem Widerstande auf einmal als einheitliche Schollen oder allmählich in vielen der Grundmoräne eingeschalteten Streifen (Profil Fig. 5 und 6) vor und unter sich her.

Fig. 5. Aufarbeitung und Stauung der Kreide (Kr) und älterer Diluvialschichten durch die dritte Vereisung. Aufschluss im südlichsten Teil des Ufers des heutigen Hafens von Sassnitz.

Die Unregelmässigkeit der vorhandenen Landoberfläche bewirkte eine sehr unregelmässige Zusammensetzung und Formung dieser dritten Grundmoräne. Sie besteht im Gegensatz zu den beiden ersten grossenteils aus aufgenommenem Material — der sogenannten Lokalmoräne — aus Kreide und älteren diluvialen Ablagerungen und zeigt vielfach Einlagerungen von Kiesen und Sanden, mit denen die Gletscherwässer naturgemäss die Vertiefungen des Bodens ausfüllten. Ausgezeichnete Aufschlüsse dieser Art brachten leider nur vorübergehend die grossen Erdarbeiten bei der Erweiterung des Sassnitzer Hafens in den Jahren 1908 und 1909. Der hier am Südwestrande des Hafens aufgeschlossene Uferhang bestand ausschliesslich aus

solchen Ablagerungen der letzten Eiszeit. Ich habe mich bemüht, durch häufige Exkursionen, die hier zutage tretenden, später vermauerten Profile möglichst vollständig in genauen Zeichnungen festzuhalten. Fig. 5 zeigt eine grosse Kreidescholle, die in aufrechter Stellung in das Diluvium eingepresst ist, rechts daneben einen Wechsel von dunklen Thonen, die den älteren Grundmoränen entnommen sein dürften, und von kleinen Kreideschmitzen, die von vorragenden Kreidepartien abgehobelt sind. Fig. 2 zeigte in etwas tieferem Niveau wie Fig. 5 Sande, die vermutlich aus der Umlagerung älterer interglazialer Sand- und Kiesschichten entstanden sind.

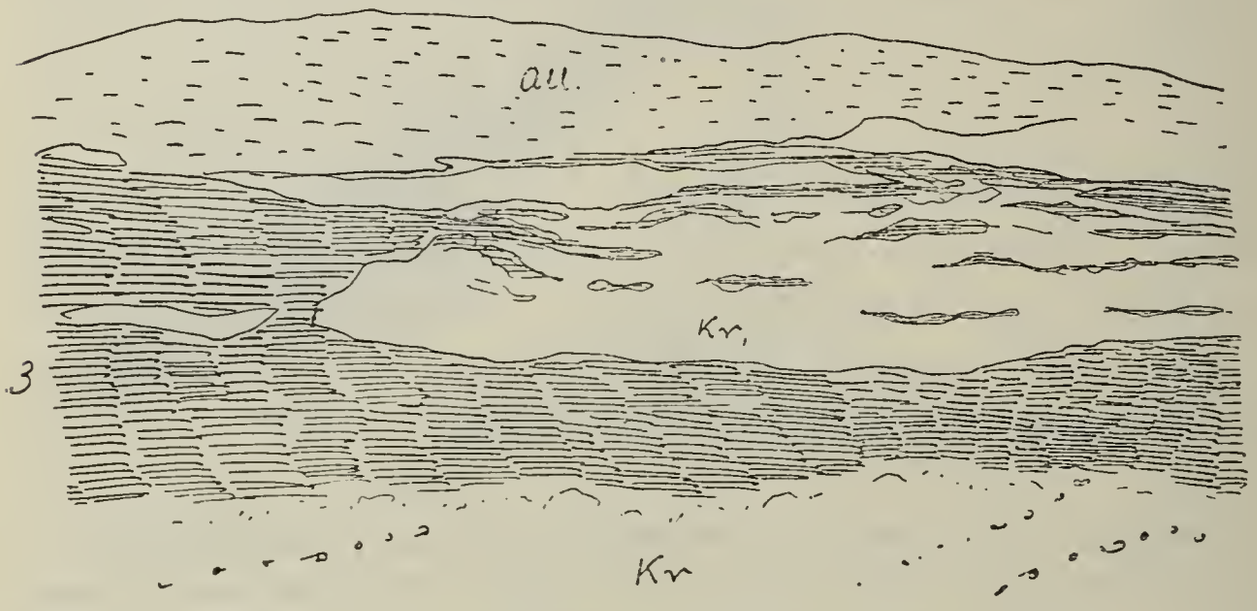


Fig. 6. Verschleppung von unteren grauen Geschiebemergeln und weisser Kreide im oberen Geschiebemergel auf der discordant unterlagernden Kreide (Kr). Aufschluss unter dem Victoria-Hotel. Nordende des Sassnitzer Hafenufers.

Wieder andere Profile zeigten die Oberfläche anstehender Kreidepartien, so z. B. der Aufschluss (Fig. 6), der unterhalb des Victoria-Hôtels am Nordostende des Hafens hergestellt war und gegenwärtig durch die hohe Ufermauer verdeckt ist. Er zeigte in ausgezeichnet klarer Weise die Abhobelung feiner Kreideschmitzen von dem anstehenden Kreidefels. Ein grosser Reichtum von Feuersteinen kennzeichnet die Sande und Kiese dieser jüngsten Eiszeit; sie sind eben den zerstörten Kreidestaffeln entnommen.

Auch Stosswirkungen auf den Untergrund sind nun deutlich wahrnehmbar, wenn sie sich auch auf oberflächliche Kontusionen beschränken. Solche waren namentlich im Jahre 1908 bei dem Bau der Wasserleitung im Orte Sassnitz fast in allen Strassen zu bemerken. Die Höhe, auf der der Ort liegt, ist von der Seeseite her fast kahl abgehobelte Kreide. Erst oberhalb des Ortes bei der Kirche machen sich wieder grössere alluviale Sedimente geltend, in denen neolithische Steinwerkzeuge das postglaziale Alter dieser Sedimente bezeugen.

Stosswirkungen auf den Untergrund erblicke ich auch darin, dass im Jasmunder Ufer die östlich gelegenen überschobenen und deshalb relativ hoch herausragenden Kanten der einzelnen Schollen besonders stark gestört sind. (Vergl. Profil Fig. 1 pag. 4). Während sich im unteren Teil der Schollen über den Ueberschiebungsflächen nur einfachere Schleppungserscheinungen zeigten, begegnen uns in den oberen Kanten der überschobenen Schollen so starke Störungen der Feuersteinbänke, dass ich dafür den Eisdruck verantwortlich machen möchte.

Vielfach hört in diesen dem Eisdruck exponierten Partien sogar jede Schichtung auf, die Kreide mit ihren Feuersteinbänken ist dann mehrere Meter tief zu einer chaotischen Masse zusammengepresst.

Besonders klare Aufschlüsse am Jasmunder Steilufer im Herbst 1910 liessen nun in den oben aufgelagerten transgredierenden Diluvialschichten die gleiche unregelmässige Zusammensetzung erkennen, die wir in den Profilen am Hafen genauer studieren konnten. Sie zeigten dieselben Einschleppungen von Kreidepartien und von Schmitzen grauen Geschiebemergels, die offenbar dem ersten oder zweiten Geschiebemergel entstammen. Die Sande und Mergel sind nun auch sehr reichlich mit Feuersteinen durchsetzt und nehmen vielfach durch fein verteilten Kreideschlamm eine milchige Färbung an. Es ist kaum möglich, in diesem chaotischen Gemenge noch primären Geschiebemergel der dritten Eiszeit von aufgenommenen Einlagerungen zu unterscheiden und damit

in komplizierten Fällen wie im Profil Fig. 2 noch eine Schichtenfolge zu deuten. Im allgemeinen erscheint ja der obere Geschiebemergel gelblich gefärbt zu sein. Deecke warnt davor, dies als Regel zu nehmen; aber vielleicht sind die lokalen Ausnahmen z. T. durch Einschleppungen des älteren grauen in Schollen oder in diffusem Zustande zu erklären.

In anderen Gebieten mag der jüngste Geschiebemergel einfacher als hier gebaut sein, da er wohl hier bei uns besonders starke Dislokationen antraf. Wenn wir aber erwägen, dass in Rügen nur die Schichten der obersten Kreide, anderwärts, wie vielfach in Pommern, aber auch Schichten des Jura und an anderen Orten, wie Rüdersdorf, sogar die Schichten der Trias bis in das Niveau des Diluviums emporgerückt waren, so werden wir folgern müssen, dass dort ebenfalls sehr bedeutende Höhenunterschiede dem dritten Inlandeis entgegentraten, und dieses also entsprechende Hobelwirkungen ausübte. Jedenfalls müssen diese Wirkungen so weit verbreitet gewesen sein, wie die geschilderten tektonischen Störungen, auf deren Ausdehnung ich an anderer Stelle hingewiesen habe.*) Wir wissen noch nicht, wie weit die jüngste Eiszeit über Norddeutschland ausgedehnt war. Vielleicht gibt die in Rügen mögliche Unterscheidung der diluvialen Schichten selbst sowie der Wirkungen der verschiedenen Vereisungen auf den Untergrund Mittel an die Hand, auch in dieses schwierigste Kapitel der Geologie Norddeutschlands weitere Klärung zu bringen.

---

*) O. Jaekel: Ueber ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1910, Monatsber., p. 609—615.)

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910

nebst Jahresübersicht über das Jahr 1910.

□ □ □

Paul Friedr. Wolfram
:: Greifswald 1911. ::

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54^0 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13^0 23′.
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241, vom 1. September ab Stationsbarometer (Comp. Gefäss-Barom.) von Fuess No. 1628 — befindet sich in einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen Instituts.

Das Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1519, Maximum No. 4241, Minimum No. 3868, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen Hütte aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der Wand des Gebäudes und $18^1/_2$ m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik, auf einem freien Rasenplatz, befindet. Die Höhe der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,20 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffangfläche, steht auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche über dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des Turmes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

1. Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	∨	Höhenrauch . . .	∞
Schnee	✳	Glatteis	∞	Moorrauch	≈
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⸸	Sonnenring . . .	⊕
Graupel	△	Eisnadeln	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	⸗	Mondring	◯
Bodennebel . . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⸢	Mondhof	∈
Tau	⌓	Fern-Gewitter . . .	⊤	Regenbogen . . .	⌒
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

2. Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ △ ▲) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.
3. Die grössten und kleinsten Werte von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.
4. Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.
5. Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat Januar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	65,3	67,4	68,0	66,9	0,6	—1,9	2,5	—1,2	0,1	—1,3	—0,9
2	67,6	66,2	64,5	66,1	5,8	—1,4	7,2	2,6	3,6	5,8	4,4
3	67,2	69,4	67,1	67,9	7,2	3,1	4,1	5,0	6,4	5,0	5,4
4	62,8	65,1	67,2	65,0	8,0	3,1	4,9	6,7	5,7	3,6	4,9
5	67,7	67,5	69,1	68,1	5,1	3,2	1,9	3,7	5,0	3,9	4,1
6	72,3	74,3	75,3	74,0	4,0	0,3	3,7	0,7	0,8	1,8	1,3
7	**75,9**	**75,9**	75,7	75,8	4,1	1,7	2,4	3,0	3,8	2,1	2,8
8	70,1	67,9	66,3	68,1	3,9	1,6	2,3	1,8	3,4	2,8	2,7
9	62,1	64,4	62,2	62,9	4,8	—0,3	5,2	0,2	2,8	4,7	3,1
10	59,9	59,6	63,5	61,0	**9,0**	4,6	4,4	7,7	8,9	5,0	6,6
11	61,4	57,2	52,4	57,0	7,4	3,7	3,7	5,1	7,2	4,0	5,1
12	48,7	45,9	48,7	47,8	4,4	0,4	4,0	1,7	3,4	1,0	1,8
13	53,2	55,6	60,5	56,4	2,6	0,3	2,3	0,6	2,4	1,6	1,6
14	63,5	59,3	57,1	60,0	5,5	—0,4	5,9	0,4	1,8	5,4	3,2
15	56,9	57,3	56,5	56,9	6,1	3,4	2,7	4,4	5,4	4,0	4,5
16	60,3	57,4	56,4	58,0	8,3	1,6	6,7	2,3	4,9	8,1	5,8
17	53,6	54,1	52,0	53,2	8,8	3,4	5,4	6,2	5,8	3,7	4,8
18	47,9	44,2	37,4	43,2	4,7	1,5	3,2	2,2	3,4	1,7	2,2
19	37,4	38,8	43,1	39,8	2,3	—0,2	2,5	1,4	1,6	0,0	0,8
20	43,8	44,1	46,4	44,8	2,3	0,0	2,3	0,9	2,1	0,4	1,0
21	50,0	50,6	50,7	50,4	1,3	—1,4	2,7	—0,1	0,6	0,3	0,0
22	52,8	54,1	55,9	54,3	0,4	—9,1	9,5	—2,6	—2,4	—6,9	—4,7
23	51,4	57,0	57,2	55,2	—1,4	—8,1	6,7	—3,6	—2,0	—8,0	—5,4
24	51,8	46,5	41,1	46,5	—3,1	**—10,8**	7,7	—9,0	—3,2	—3,8	—5,0
25	35,1	34,9	34,7	34,9	0,0	—4,0	4,0	—3,0	—0,4	—1,2	—1,4
26	**33,5**	35,2	38,0	35,6	0,2	—2,1	2,3	—1,0	0,0	—2,1	—1,3
27	39,5	43,6	47,4	43,5	—1,8	—7,2	5,4	—5,0	—2,2	—2,6	—3,1
28	54,8	54,9	49,4	53,0	—2,4	—7,2	4,8	—4,0	—3,6	—2,0	—2,9
29	43,9	45,8	49,4	46,4	4,0	—2,0	6,0	0,0	3,8	1,4	1,4
30	49,0	53,4	57,1	53,2	3,0	0,0	3,0	1,4	3,0	0,4	1,3
31	58,2	56,9	60,9	58,7	1,4	0,0	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2
Monatsmittel	55,4	55,6	55,8	55,6	3,4	—0,8	4,2	0,9	2,4	1,3	1,6

Monat Januar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
3,8	4,4	3,8	4,0	90	96	92	92,7	10^1	10^1	10^2	10,0
4,9	5,7	6,8	5,8	89	97	**99**	95,0	9^1	10^1	10^1	9,7
6,2	6,0	6,1	6,1	95	84	94	91,0	6^1	10^1	10^2	8,7
6,3	5,5	5,3	5,7	86	80	90	85,3	1^1	5^1	2^1	2,7
5,8	5,6	5,5	5,6	97	86	90	91,0	9^1	10^1	10^1	9,7
4,5	4,4	5,1	4,7	92	90	96	92,7	10^1	10^1	10^1≡	10,0
5,5	5,7	4,9	5,4	96	95	91	94,0	10^1≡	10^1	10^1●	10,0
5,0	5,2	5,3	5,2	95	88	94	92,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	5,2	5,7	5,1	96	93	89	92,7	1^1	10^1	10^1	7,0
6,9	8,2	5,7	6,9	89	96	87	90,7	10^1	10^2●	2^1	7,3
6,2	6,0	5,3	5,8	95	80	87	87,3	9^2	7^1	10^2	8,7
4,8	4,4	4,3	4,5	93	75	87	85,0	10^2	9^2	6^1	8,3
4,4	4,8	4,0	4,4	92	87	78	85,7	7^1	9^1	10^1	8,7
4,4	5,0	6,3	5,2	92	95	94	93,7	3^1	10^2●	10^2	7,7
5,7	6,0	5,7	5,8	92	89	93	91,3	10^1	8^1	1^1	6,3
5,1	6,2	7,8	6,4	94	97	98	96,3	10^2	10^1●	10^1●	10,0
6,5	5,5	5,2	5,7	93	81	87	87,0	10^2●	7^1	6^1	7,7
5,1	5,2	4,9	5,1	94	88	94	92,0	4^1	10^1	10^2●	8,0
4,8	4,9	4,2	4,6	94	94	90	92,7	9^1	8^1	5^1	7,3
4,4	5,1	4,6	4,7	90	94	96	93,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,9	4,5	4,4	4,3	92	94	94	93,3	3^1	10^1⚹	10^1⚹	7,7
3,4	3,5	2,3	3,1	92	92	86	90,0	8^1	1^1	8^1	5,7
3,2	3,6	**1,7**	2,8	91	92	**68**	83,7	9^1	9^1	5^1	7,7
1,7	3,0	3,0	2,6	75	82	89	82,0	1^1	10^1	10^1⚹	7,0
3,3	3,9	4,0	3,7	91	89	94	91,3	10^1	9^1	8^2	9,0
3,9	4,9	3,5	3,9	92	94	90	92,0	10^1	9^1	10^1	9,7
2,6	3,3	3,3	3,1	84	85	87	85,3	7^1	7^0	10^1	8,0
2,8	3,0	3,1	3,0	82	87	80	83,0	8^1	10^1	10^1	9,3
4,0	5,2	4,2	4,5	87	87	83	85,7	8^1	6^1	8^2	7,3
4,6	5,0	4,2	4,6	91	88	89	89,3	3^1	2^1	1^1	2,0
4,1	4,7	4,9	4,6	83	94	96	91,0	10^1	10^1	10^2	10,0
4,6	4,9	4,7	4,7	90,8	89,3	89,7	89,9	7,6	8,6	8,1	8,1

Monat Januar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a	2p	9p	Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SE 2	S 2	S 1	—	✳⁰ von 12^{55}-1^{25} a	—
2	SW 3	SW 3	SW 4	0,1	Sprüh● p-n mit Unterbrechung	—
3	WNW 3	W 2	SW 1	0,2	Sprüh● n	—
4	W 5	WNW 5	NW 5	0,0		—
5	NW 3	NW 2	NW 1	—		—
6	NW 2	WNW 2	NW 2	—	≡⁰ früh u. abds.	—
7	W 1	W 1	NW 1	0,1	Sprüh● n und einige Male a und p-n	—
8	NW 3	WSW 1	SW 1	0,6		—
9	SW 1	SW 1	S 6	—	[zeitweise bis 4^{30} p	—
10	SW 4	SW 4	SW 2	—	●⁰ a-2^{20} p mit Unterbr., dann ●schauer	—
11	SW 3	SW 3	SSW 7	1,4	● n, ●⁰ zeitweise p und von 7^{50}-8^{25} p	—
12	S 2	W 6	W 4	1,4	● n, ●⁰ und ✳ von 7^{20}a-p zeitweise	—
13	SW 2	WSW 3	SW 2	1,5*	✳ und △schauer a	—
14	SW 2	SW 5	SW 4	0,0	✳⁰ mit → von 10^{45}a-ca. 12 a, dann ●⁰-	—
15	SW 1	W 3	W 1	5,5*	[8^{30} p mit Untbr., ⌴⁰ früh	—
16	SW 4	SW 2	SW 4	—	● von ca. 8 a-p-n mit Unterbrechung	—
17	W 3	WSW 2	SW 4	5,3	Sprüh● n-ca. 8 a m. Utbr., ●⁰sch. 8 p	—
18	WSW 2	SW 3	SW 1	1,4	●⁰ n, Sprüh● ca. 1^{45} a zeitweise bis n	—
19	W 4	W 3	SW 1	5,7*	✳ und ● n, ✳¹ von 8^{20}-ca. 2 p	—
20	S 1	SW 1	SW 3	2,7*	●⁰schauer einige Male p	—
21	W 1	SW 1	SW 1	1,9*	✳⁰-¹ von 12 a-4^{45} p-n, ≡⁰ mittags	—
22	NW 1	W 1	W 1	4,7*	✳⁰ n	5,0
23	WSW 1	WSW 1	SW 1	—	✳⁰ einige Male p	4,0
24	SSE 1	SE 2	E 6	0,2*	⇸ von 8^{30} p-n	4,0
25	SE 3	SE 2	SE 4	3,2*	⇸ n, ✳⁰ von 8-8^{15} p	8,0
26	SE 1	SW 1	S 3	0,2*	✳⁰ von ca. 9^{50}-12 a, ✳⁰ einige Male p	7,0
27	S 1	W 2	W 5	0,4*	✳flocken einige Male a	7,0
28	W 1	S 3	SW 7	0,0*	⁄⁄⁄ p-n	6,0
29	SSE 6	SSW 3	SW 2	—		6,0
30	SW 7	SW 3	SW 1	—		•
31	SW 3	SW 5	SW 2	—	✳ und ●⁰ von ca. 11a-6^{30} p zeitweise	•
Monatsmittel	2,5	2,5	2,8	36,5	Monatssumme.	1,5

Monat Januar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	775,9	7.	733,5	26.	42,4
Lufttemperatur	9,0	10.	—10,8	24.	19,8
Absolute Feuchtigkeit	8,2	10.	1,7	23. 24.	6,5
Relative Feuchtigkeit	99	2.	68	23.	31

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 5,7 am 19.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	4
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	14
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	11
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	10
Hagel ▲	0
Graupeln △	1
Reif ⌴	1
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ▦	8

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,0	0,0	0,0	0,0
NE	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,0	0,0	1,0	1,0
SE	4,0	2,0	1,0	7,0
S	4,0	2,5	3,5	10,0
SW	11,0	14,5	17,5	43,0
W	7,5	10,0	4,0	21,5
NW	4,5	2,0	4,0	10,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	66,8	3,6	8,2	0,3
6.—10. „	68,4	3,3	8,9	0,7
11.—15. „	55,6	3,2	7,9	9,8
16.—20. „	47,8	2,9	8,6	15,1
21.—25. „	48,3	—3,3	7,4	10,0
26.—30. „	58,1	—0,7	9,3	0,6

Monat Februar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	64,3	64,4	63,9	64,2	2,6	0,9	1,7	1,0	2,2	1,4	1,5
2	59,9	56,2	54,7	56,9	1,8	—0,9	2,7	—0,6	1,6	—0,7	—0,1
3	52,7	50,7	50,1	51,2	1,0	—0,6	1,6	—0,4	1,0	0,9	0,8
4	50,2	52,7	53,0	52,0	1,1	0,2	0,9	0,4	0,6	0,3	0,4
5	62,7	64,8	64,6	64,0	1,1	—1,2	2,3	—0,8	—0,6	0,3	—0,2
6	56,0	53,2	53,0	54,1	2,6	0,0	2,6	0,4	1,4	0,9	0,9
7	49,7	46,7	43,5	46,6	6,3	0,0	6,3	3,8	6,0	6,1	5,5
8	**39,7**	45,2	49,7	44,9	7,4	—0,4	7,8	6,9	2,6	—0,2	2,3
9	55,3	59,0	63,1	59,1	2,4	—1,4	3,8	—0,8	2,2	0,4	0,6
10	65,4	67,7	**69,1**	67,4	1,0	—2,7	3,7	—0,1	0,8	—2,7	—1,2
11	67,6	65,1	65,2	66,0	2,3	**—5,7**	8,0	—2,3	1,4	—2,6	—1,5
12	59,3	58,8	62,2	60,1	1,5	—2,4	3,9	—2,2	0,4	0,3	—0,3
13	66,7	67,7	68,3	67,6	2,1	—0,1	2,2	0,2	1,6	0,4	0,6
14	65,7	63,2	61,2	63,4	2,4	—0,9	3,3	0,0	2,2	—0,6	0,2
15	54,9	49,5	46,0	50,1	2,3	—1,0	3,3	—0,2	2,2	—0,6	0,2
16	45,3	48,9	54,8	49,7	1,4	—1,0	2,4	—0,4	1,3	0,9	0,7
17	58,4	55,6	54,7	56,2	4,6	—1,0	5,6	—0,8	3,6	4,0	2,7
18	57,4	55,7	54,9	56,0	9,3	2,9	6,7	3,7	9,1	7,0	6,7
19	57,9	57,8	56,3	57,3	**12,5**	2,8	9,7	5,3	11,9	7,6	8,1
20	54,0	53,8	53,8	53,9	9,4	2,0	7,4	2,4	9,0	5,6	5,6
21	52,1	55,4	57,6	55,0	11,1	2,8	8,3	4,4	10,6	7,8	7,6
22	57,3	63,0	62,1	60,8	9,9	5,8	4,1	7,0	9,8	6,6	7,5
23	59,8	61,0	60,2	60,3	9,9	5,7	4,2	5,9	7,7	5,9	6,4
24	57,8	58,7	56,7	57,7	7,6	2,4	5,2	3,0	7,4	2,4	3,8
25	53,3	52,1	48,0	51,1	5,3	2,0	3,3	2,4	4,4	3,0	3,2
26	45,4	47,8	45,4	46,2	5,8	2,0	3,8	5,4	5,3	4,2	4,8
27	43,2	49,0	52,4	48,2	7,4	4,2	3,2	5,2	7,0	4,6	5,4
28	54,7	59,1	63,5	55,8	6,3	1,5	4,8	2,1	2,6	2,1	2,2
29											
30											
31											
Monats-mittel	56,0	56,5	56,7	56,4	4,6	0,6	4,4	1,8	4,1	2,3	2,7

Monat Februar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7 a	2 p	9 p	Tages-mittel	7 a	2 p	9 p	Tages-mittel	7 a	2 p	9 p	Tages-mittel
4,8	5,1	4,9	4,9	98	94	96	96,0	10^1≡	10^1	10^1≡	10,0
3,9	3,7	3,8	3,8	88	73	86	82,3	7^1	5^1	10^1	7,3
4,1	4,5	4,6	4,4	92	90	94	92,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	4,2	4,4	4,4	94	89	94	92,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,0	4,2	4,3	4,2	92	96	92	93,3	10^1	10^1≡	10^1	10,0
4,4	5,0	4,6	4,7	94	98	94	95,3	10^1⚹	10^1	10^2	10,0
5,8	6,9	6,9	6,5	97	**99**	**99**	98,3	10^1	10^1●	10^1●	10,0
6,8	4,6	4,2	5,2	91	82	92	88,3	9^1	9^1	2^1	6,7
3,8	3,9	3,8	3,8	88	74	80	80,7	1^1	8^1	3^1	4,0
4,4	4,2	3,5	4,0	96	87	94	92,3	10^1⚹	10^1	8^2	9,3
3,6	4,0	**3,4**	3,7	94	78	92	88,0	10^1≡	3^1	6^1	6,3
3,6	4,6	4,4	4,2	92	96	94	94,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,6	5,0	4,6	4,7	98	96	96	96,7	10^1≡	10^1	10^1	10,0
4,3	3,9	3,9	4,0	94	74	88	85,3	10^1	2^1	9^2	7,0
4,3	4,1	3,5	4,0	94	77	79	83,3	10^1	9^1	2^1	7,0
4,3	4,7	4,6	4,5	96	92	94	94,0	10^1	10^1	9^1	9,7
4,1	4,6	5,7	4,8	94	78	93	88,3	4^0	10^1	9^2	7,7
5,7	6,7	7,0	6,5	95	77	94	88,7	7^1	9^1	10^0	8,7
6,2	7,1	6,8	6,7	94	68	88	83,3	3^1	3^1	2^1	2,7
5,2	7,4	6,2	6,3	94	87	91	90,7	3^1	8^1	6^1	5,7
5,7	**7,7**	7,5	7,0	92	81	94	89,0	7^1	8^1	10^1	8,3
7,3	6,1	6,3	6,6	98	68	87	84,3	10^1●	5^1	10^1●	8,3
6,2	6,6	6,6	6,5	90	85	96	90,3	9^1	10^1	10^1●	9,7
5,3	5,1	4,8	5,1	93	**67**	87	82,3	10^1	5^1	2^1	5,7
5,2	5,3	5,3	5,3	94	85	93	90,7	7^1	10^1	10^1●	9,0
6,4	4,9	5,8	5,7	95	74	93	87,3	10^1	9^1	10^1●	9,7
6,6	6,8	5,9	6,4	**99**	91	94	94,7	4^1	10^1	10^1●	8,0
4,9	5,0	4,9	4,9	91	91	91	91,0	10^1	10^1●	10^1	10,0
5,0	5,2	5,1	5,1	93,8	83,8	91,6	89,7	8,3	8,3	8,1	8,2

Monat Februar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7^a		2^p		9_p		Höhe 7^a	Form und Zeit	7^a
1	SW	1	S	1	SW	1	1,2*	Sprüh● n, ≡¹ früh u. abds.	—
2	ESE	2	ESE	3	S	5	—	✳⁰ n, ✳⁰ von 8^{15} a-ca. 11 a, dann zeitw.	—
3	SE	2	SE	2	S	2	0,1*	●⁰ n [✳flocken-ca. 8 p	0,1
4	S	1	S	1	SW	2	1,4*		—
5	NW	1	SW	1	SW	5	—	≡¹ mittags	—
6	S	4	SW	2	SW	1	5,7*	☩ n, ✳ u. ● einige Male a, ●⁰p zeitw.	2,4
7	SW	2	SW	3	SW	1	3,0*	●⁰ n, ●⁰ a und p-n	—
8	WSW	4	NW	4	NW	1	6,3	●⁰ n, ⩎ a zeitweise, ⌴⁰ abds.	—
9	W	2	WNW	3	NW	5	—	⌴⁰ früh	—
10	SW	1	W	1	SW	1	3,9*	✳⁰ n-ca. 8^{20} a, ⌴⁰ abds.	5,0
11	SW	1	S	2	SW	1	0,2*	≡¹ und ⋁ früh	2,0
12	SE	2	S	1	SW	1	—	✳⁰ von 7^{20}-10 a mit Unterbrechungen	1,0
13	W	1	SW	1	SW	1	—	≡⁰ früh und mittags	.
14	S	1	S	1	SSE	4	—		.
15	S	2	SSE	2	SE	6	—	[●⁰ von 6 p-7^{50} p	—
16	S	2	SW	2	SW	1	0,2*	✳⁰ n, dann von 8^{20}-ca. 10 a m. Unterbr.,	0,1
17	S	2	S	5	SSW	6	0,6*	✳flocken n, ●⁰ einige Male p, ⌴¹ früh	—
18	S	3	S	2	SW	3	0,3*		—
19	SSW	1	S	2	SW	1	1,6	● n	—
20	S	4	S	3	SSW	2	—		—
21	S	4	SW	4	S	4	—		—
22	SW	3	W	2	SW	5	0,9	●⁰ n-7^{25} a, ●⁰ von 8^{30} p-n	—
23	W	4	SW	2	SW	1	1,6	●⁰ n, ●⁰ von ca. 8^{20} p-n	—
24	W	4	W	3	W	1	0,8	● n [Unterbrechung-n	—
25	SW	2	SW	2	SW	1	2,6	●¹ n, ●⁰ von 11^{55} a-12^{10} a, dann mit	—
26	SW	3	SW	3	SW	1	6,8	●¹ n, ●⁰ von 6^{30} p-n, ⩎ a	—
27	S	6	SW	2	SW	1	1,9	●⁰ n	—
28	SW	2	SW	2	SW	3	3,7	●⁰ n, Sprüh● und ●⁰ a und p zeitw.	—
29									
30									
31									
Monats-mittel	2,4		2,2		2,4		42,8	Monatssumme	0,3

Monat Februar 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,1	10.	739,7	8.	29,4
Lufttemperatur	12,5	19.	5,7	11.	6,8
Absolute Feuchtigkeit	7,7	21.	3,4	11.	4,3
Relative Feuchtigkeit	99	7. 27.	67	24.	32

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,8 am 26.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	13
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	12
mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
mindestens 0,1 mm Niederschlag	19
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	8
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	4
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	3
Gewittern ⌈	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	6

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	0,0	0,0	0,0
NE	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,5	0,5	0,0	1,0
SE	2,5	2,0	1,5	6,0
S	10,5	9,5	4,5	24,5
SW	9,0	11,0	19,0	39,0
W	4,5	3,5	1,0	9,0
NW	1,0	1,5	2,0	4,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	28,0	28,0	28,0	84,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
31. Jan.— 4. Februar	56,6	0,8	9,5	2,7
5.— 9. „	53,8	1,8	8,1	15,0
10.—14. „	64,9	—0,4	8,5	4,1
15.—19. „	53,9	3,7	7,3	2,7
20.—24. „	57,5	6,1	7,5	3,3
25.— 1. März	53,9	4,2	8,2	15,0

Monat März 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	63,9	64,3	66,5	64,9	9,4	—0,3	9,7	0,2	8,8	6,3	5,4
2	68,5	70,3	71,2	70,0	9,0	—0,2	9,2	0,1	5,0	2,2	2,4
3	74,1	74,1	74,2	74,1	2,4	—0,8	3,2	—0,6	1,6	1,3	0,9
4	73,3	72,3	70,6	72,1	7,1	—0,4	7,5	—0,2	6,6	1,6	2,4
5	71,1	70,6	70,7	70,8	9,7	—0,3	10,0	0,4	9,0	3,9	4,3
6	70,9	70,6	70,6	70,7	12,2	0,2	12,0	0,9	11,9	3,6	5,0
7	70,3	70,8	70,6	70,6	3,7	—1,4	5,1	—1,2	2,2	0,4	0,4
8	70,2	69,4	69,6	69,7	4,4	—0,9	5,3	—0,6	3,4	1,0	1,2
9	67,8	66,4	65,8	66,7	12,0	—0,8	12,8	0,6	11,4	8,2	7,1
10	63,7	60,9	59,6	61,4	13,6	2,6	11,0	3,2	13,0	9,4	8,8
11	59,8	59,2	58,5	59,2	**16,3**	5,4	10,9	6,0	15,8	8,8	9,8
12	57,7	57,5	58,5	57,9	13,7	5,6	8,1	6,4	13,0	8,6	9,2
13	59,2	58,0	59,8	59,0	1,6	—0,7	2,3	1,3	1,2	—0,7	0,3
14	61,0	63,4	65,7	63,4	4,8	—2,3	7,1	0,4	4,0	1,9	2,1
15	65,9	64,8	63,9	64,9	7,6	—1,7	9,3	—0,6	6,7	1,3	2,2
16	62,8	62,9	61,3	62,3	7,0	—0,2	7,2	1,4	6,6	3,4	3,7
17	53,5	**49,1**	49,7	50,8	5,6	0,0	5,6	3,2	5,2	4,2	4,2
18	51,3	51,1	52,0	51,7	5,6	1,0	4,6	1,6	5,6	2,6	3,1
19	54,0	56,4	60,2	51,9	6,4	—1,0	7,4	—0,1	6,0	—0,4	1,3
20	63,8	65,2	65,4	64,8	9,7	**—2,8**	12,5	—1,4	7,6	2,4	2,3
21	66,0	64,4	63,2	64,5	11,3	0,0	11,3	2,6	8,9	5,7	5,7
22	63,1	63,5	64,9	63,8	7,0	2,3	4,7	4,0	6,7	2,8	4,1
23	60,9	61,9	60,1	61,0	8,3	0,7	7,6	5,0	8,0	3,8	5,2
24	66,0	65,0	63,6	64,9	7,3	—1,0	8,3	0,7	6,6	4,1	3,9
25	65,1	66,8	68,5	66,8	7,4	0,6	6,8	4,4	6,8	2,0	3,8
26	69,4	69,1	68,2	68,9	11,0	—2,0	13,0	—1,2	10,8	4,3	4,6
27	67,5	66,5	65,7	66,6	12,4	2,4	10,0	4,2	12,2	2,8	5,5
28	65,3	65,1	64,8	65,1	5,6	1,2	4,4	3,3	4,0	3,6	3,6
29	68,1	69,9	69,3	69,1	6,2	2,4	3,8	3,2	4,6	3,7	3,8
30	68,4	71,2	73,9	71,2	4,0	—0,5	4,5	1,4	3,0	1,9	2,0
31	**76,9**	76,7	75,4	76,3	5,1	0,0	5,1	2,2	4,4	0,2	1,8
Monatsmittel	65,1	65,1	65,2	65,2	8,0	0,2	7,8	1,6	6,8	3,4	3,9

Monat März 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7 a	2 p	9 p	Tages-mittel	7 a	2 p	9 p	Tages-mittel	7 a	2 p	9 p	Tages-mittel
4,2	5,4	6,3	5,3	90	64	88	80,7	2^1	1^0	10^1	4,3
4,4	5,6	5,0	5,0	96	86	93	91,7	$9^0\equiv$	5^1	4^1	6,0
4,2	4,9	4,9	4,7	96	94	98	96,0	$10^1\equiv$	$10^1\equiv$	$10^1\equiv$	10,0
4,4	4,8	4,5	4,6	96	67	87	83,3	$10^0\equiv$	2^1	3^1	5,0
4,5	6,2	5,9	5,5	94	72	97	87,7	3^1	1^1	0	1,3
4,6	6,8	5,5	5,6	94	66	93	84,3	1^1	1^0	4^1	2,0
4,0	4,8	4,3	4,4	96	89	90	91,7	$10^0\equiv$	10^1	6^1	8,7
4,0	5,3	4,3	4,5	90	92	87	89,7	10^1	5^1	2^1	5,7
4,2	8,2	7,0	6,5	89	82	87	86,0	4^1	9^1	5^1	6,0
5,4	8,7	8,3	7,5	93	78	95	88,7	8^1	10^1	10^0	9,3
6,3	8,1	7,5	7,3	90	61	89	80,0	8^1	9^1	10^1	9,0
6,4	**9,8**	7,7	8,0	90	89	92	90,3	8^1	6^1	10^1	8,0
5,0	4,7	4,1	4,6	**100**	94	94	96,0	$10^1\ast$	$10^1\ast$	1^1	7,0
4,4	4,6	4,5	4,5	92	75	86	84,3	8^1	9^1	9^2	8,7
4,0	4,8	4,8	4,5	90	66	96	84,0	1^1	1^1	8^1	3,3
4,7	5,1	5,3	5,0	93	70	92	85,0	10^1	4^1	10^1	8,0
4,9	6,0	4,9	5,3	85	90	79	84,7	10^1	10^1●	6^2	8,7
4,5	4,0	4,0	4,2	87	60	72	73,0	6^1	9^1	6^1	7,0
4,4	4,9	3,9	4,4	96	70	87	84,3	8^1	8^1	2^1	6,0
3,6	4,7	4,7	4,3	88	60	85	77,7	1^1	5^1	9^0	5,0
4,8	5,3	5,8	5,3	87	62	85	78,0	5^1	8^1	10^0	7,7
5,2	4,9	4,5	4,9	85	67	79	77,0	8^1	9^2	1^1	6,0
6,0	4,4	5,0	5,1	92	56	83	77,0	10^1	1^1	3^1	4,7
4,6	6,5	5,6	5,6	94	90	92	92,0	7^1	9^1	0	5,3
5,7	6,2	4,8	5,6	92	84	91	89,0	10^0	8^1	7^1	8,3
4,0	4,2	4,4	4,2	96	**44**	71	70,3	1^1	1^1	2^1	1,3
5,6	4,9	5,0	5,2	90	46	89	75,0	10^1	7^1	1^1	6,0
5,4	5,5	5,4	5,4	93	90	92	91,7	10^1	10^1	10^1●	10,0
4,9	5,0	4,8	4,9	85	79	80	81,3	6^1	10^2	10^1	8,7
3,9	4,7	5,0	4,5	76	83	95	83,7	9^2	7^1	6^2	7,3
5,1	6,0	4,0	5,0	94	97	85	92,0	8^1	10^2	2^1	6,7
4,8	5,6	5,2	5,2	91,2	75,0	88,0	84,7	7,1	6,7	5,7	6,5

Monat März 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SSE	2	S	2	SW	1	0,6	⌴¹ früh	—
2	S	2	SW	1	SW	1	—	≡¹ und ⌴⁰ früh, ≡¹ abds.	—
3	E	2	E	1	E	3	—	≡¹ früh und mittags, ≡ : p-n	—
4	E	2	E	2	NE	3	—	⌓¹ und ≡¹ früh	—
5	ESE	2	ESE	2	SE	1	—	⌴⁰ früh	—
6	SE	2	SE	2	SE	1	—	⌴⁰ früh	—
7	SE	2	SSE	2	SE	2	—	≡¹ früh	—
8	SSE	2	S	2	SE	2	—		—
9	SE	2	S	2	SE	1	—	⌴¹ früh	—
10	SE	2	S	2	S	6	—		—
11	SE	2	SW	3	SW	1	—		—
12	S	1	W	2	W	1	—	◍⁰ von ca. 4-6p	—
13	W	1	NW	1	W	1	1,0	✳¹ von 7a bis ca. 3¹⁰p	—
14	W	2	SW	2	SW	1	23,7		13,0
15	SW	1	SW	1	SW	1	—		7,0
16	SW	1	SW	1	SW	3	—		—
17	SW	5	SW	5	SSW	6	—	◍⁰ von 1²⁰a-7p mit Unterbrechung	—
18	W	2	WNW	3	NW	2	0,4	◍tropfen einige Male a	—
19	NW	1	NW	2	NW	1	—		—
20	WSW	1	W	2	W	1	—	⌴¹ früh	—
21	W	1	W	2	SW	1	—		—
22	NW	4	WNW	4	NW	5	—	▲schauer einige Male p	—
23	NW	4	NNW	6	NW	5	2,4	◍ n, ⩫ p	—
24	W	1	NW	2	NW	1	—		—
25	NW	4	NNW	1	N	1	—		—
26	WSW	1	NNW	1	NW	1	—	⌴⁰ früh	—
27	NW	1	N	1	NW	1	—	[Unterbrechung	—
28	NNE	1	NNW	2	N	1	—	◍¹ von 11-11⁵⁰a, ◍⁰ von 5p-n mit	—
29	N	1	N	2	NW	1	2,9	◍⁰ n, ◍⁰ von 11²⁵-11⁵⁵a, ⩫ n	—
30	NE	2	NE	5	NE	6	0,8	✳ u. △schauer von n-7a, ⟛ v. 9⁴⁰-10¹⁰a	—
31	NE	5	NE	3	NE	1	0,6	✳ und △schauer n	—
Monatsmittel	2,0		2,2		2,0		32,4	Monatssumme	0,6

Zu 30: [dann noch zeitw. a und p, ⩫ a a u. p zeitw.

Monat März 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	776,9	31.	49,1	17.	27,8
Lufttemperatur	16,3	11.	—2,8	20.	19,1
Absolute Feuchtigkeit	9,8	12.	3,6	20.	6,2
Relative Feuchtigkeit	100	13.	44	26.	56

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 23,7 am 14.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	17
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	4
mehr als 0,2 mm Niederschlag	8
mindestens 0,1 mm Niederschlag	8
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
Hagel ▲	1
Graupeln △	2
Reif ⌴	7
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	4
Gewittern ⌈	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ⊠	2

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	4,0	2,0	7,5
NE	2,5	2,0	3,0	7,5
E	2,5	2,5	1,0	6,0
SE	6,5	2,0	5,0	13,5
S	3,0	4,5	1,5	9,0
SW	4,0	6,0	7,5	17,5
W	6,0	4,0	3,0	13,0
NW	5,0	6,0	8,0	19,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	51,5	3,0	4,9	0,0
7.—11. „	65,5	5,5	7,7	0,0
12.—16. „	61,5	3,5	7,0	24,7
17.—21. „	57,7	3,3	6,9	0,4
22.—26. „	65,1	4,3	5,1	2,4
27.—31. „	69,7	3,3	7,7	4,3

Monat April 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	73,4	72,9	73,0	73,1	7,6	—2,4	10,0	—0,2	7,1	3,7	3,6
2	72,5	70,5	68,3	70,4	8,6	0,6	8,0	2,0	7,9	3,6	4,3
3	63,3	59,7	57,4	60,1	13,4	0,6	12,8	2,5	13,2	8,0	7,9
4	54,6	53,1	55,2	54,3	14,6	3,2	11,4	4,0	14,4	8,5	8,8
5	59,1	59,7	60,1	59,6	12,8	2,1	10,7	3,0	11,1	6,7	6,9
6	56,9	55,5	55,5	56,0	6,7	4,3	2,4	4,6	5,3	5,2	5,1
7	55,2	57,2	59,3	57,2	6,3	4,2	2,1	5,4	5,3	4,4	4,9
8	59,9	60,3	58,4	59,5	6,7	4,0	2,7	4,6	5,4	4,1	4,5
9	55,7	54,3	53,2	54,4	9,3	—0,8	10,1	1,4	8,0	3,2	3,9
10	55,5	59,0	62,2	58,9	8,6	0,3	8,3	2,6	3,2	0,3	1,6
11	63,8	62,7	61,3	62,6	10,6	—2,2	12,8	—0,8	9,6	3,8	4,1
12	58,8	55,6	53,8	56,1	14,0	0,6	13,4	2,7	14,0	7,0	7,7
13	50,8	49,1	49,1	49,7	19,7	2,2	17,5	4,8	19,4	9,2	10,6
14	49,1	48,6	49,1	48,9	22,8	8,6	14,2	12,2	21,2	10,4	13,5
15	48,2	47,3	48,2	47,9	20,8	9,6	11,2	11,4	20,2	11,6	13,6
16	49,3	50,8	50,5	50,2	18,7	8,4	10,3	9,6	17,3	16,6	15,0
17	55,5	54,8	57,9	56,1	17,1	4,4	12,7	10,3	16,8	11,4	12,5
18	62,8	64,7	65,1	64,2	12,9	6,8	6,1	9,2	11,8	7,3	8,9
19	59,7	57,8	56,3	57,9	13,1	5,8	7,3	7,6	12,8	8,8	9,5
20	53,2	55,9	59,1	56,1	12,2	4,3	7,9	7,0	9,8	6,1	7,2
21	57,1	54,1	53,6	54,9	11,4	3,8	7,6	4,7	7,0	6,6	6,2
22	52,3	52,5	51,9	52,2	12,7	1,8	10,9	5,1	7,2	4,0	5,1
23	52,7	54,0	56,3	54,0	9,3	0,6	8,7	3,4	6,8	4,3	4,7
24	51,0	49,4	47,5	49,3	12,2	2,7	9,5	4,8	8,6	9,9	8,3
25	47,5	48,6	50,5	48,9	12,8	5,1	7,7	7,8	12,1	5,4	7,7
26	51,2	53,0	54,2	52,8	12,0	2,6	9,4	6,6	11,2	5,8	7,3
27	58,4	59,8	62,2	60,1	11,7	2,8	8,9	4,8	11,2	5,2	6,6
28	63,7	62,5	60,0	62,1	12,4	0,6	12,8	4,4	11,7	4,8	6,4
29	56,1	56,8	58,8	57,2	15,8	3,7	12,1	8,4	8,6	7,2	7,8
30	61,6	62,6	63,8	62,7	13,7	1,3	12,4	4,4	12,0	6,0	7,1
31											
Monatsmittel	57,0	56,8	57,6	56,9	12,7	3,0	9,7	5,3	11,0	6,6	7,4

Monat April 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
4,4	7,1	5,6	5,7	96	94	93	94,3	1^1	1^1	1^1	1,0
5,0	7,5	5,2	5,9	94	94	88	92,0	2^1	3^1	2^1	2,3
4,1	5,0	7,0	5,4	74	44	88	68,7	0	7^1	2^1	3,0
5,6	10,2	7,2	7,7	92	84	87	87,7	9^1	9^1	1^1	6,3
5,2	6,7	6,7	6,2	91	68	91	83,3	7^1	10^1	10^1	9,0
6,2	6,5	6,5	6,4	98	97	98	97,7	10^1●	10^1	10^1●	10,0
6,6	6,3	6,1	6,3	99	96	98	97,7	10^1●	10^1	10^2●	10,0
6,0	6,5	5,5	6,0	96	97	99	94,3	10^1	10^1	7^1	9,0
4,8	5,8	5,4	5,3	94	72	93	86,3	9^1	9^2	7^1	8,3
4,7	5,2	4,1	4,7	84	90	87	86,0	6^1	10^1	4^1	6,7
3,8	4,2	5,2	4,4	88	47	87	74,0	1^1	6^1	0	2,3
4,0	4,3	4,5	4,3	72	**36**	61	56,3	6^0	7^1	5^1	6,0
4,2	7,9	7,6	6,6	65	48	89	67,3	1^1	5^1	8^2	4,7
8,9	**14,8**	8,3	10,7	86	79	89	84,7	7^1	9^1	6^1	7,3
7,7	12,6	9,1	9,8	77	72	89	79,3	10^1	6^1	10^1	8,7
8,7	9,9	13,2	10,6	98	68	94	86,7	10^1	8^1	5^1	7,7
7,9	9,2	8,9	8,7	85	64	89	79,3	3^0	8^1	9^1	6,7
7,5	6,7	6,7	7,0	88	65	88	80,3	10^1	8^1	2^1	6,7
7,1	8,6	7,2	7,6	91	78	86	85,0	10^1●	10^2	10^0	10,0
5,9	6,1	6,5	6,2	78	68	93	79,7	10^1	10^1	8^1	9,3
6,0	7,0	6,5	6,5	94	94	90	92,7	10^1●	10^2●	8^2	9,3
4,5	**3,5**	4,6	4,2	69	46	75	63,3	5^1	9^1	2^1	5,3
4,1	6,5	5,8	5,5	70	88	93	83,7	4^1	8^1	10^1	7,3
6,1	8,2	9,0	7,8	96	**99**	**99**	98,0	10^1	10^1	10^1●	10,0
7,6	10,3	6,4	8,1	96	98	95	96,3	10^1	9^2	1^1	6,7
7,0	9,6	6,7	7,8	96	97	97	96,7	8^1	9^1	10^2	9,0
6,1	9,6	6,3	7,3	96	97	95	96,0	7^1	7^1	1^1	5,8
5,9	9,5	5,8	7,1	96	94	90	93,3	1^1	6^1	1^1	2,7
7,7	8,2	7,0	7,6	93	**99**	93	95,0	2^1	10^1	10^1●	7,3
5,8	9,6	4,9	6,8	93	93	70	85,3	1^1	8^2	3^1	4,0
6,0	7,8	6,6	6,8	88,1	78,9	89,1	85,4	6,3	8,0	5,8	6,7

Monat April 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	NW	1	NE	1	NE	1	—	⌴[1] früh	—
2	E	1	NE	2	N	1	—		—
3	E	3	SE	2	SE	1	—		—
4	SE	2	SSE	2	SE	1	—		—
5	SW	1	N	3	N	1	—	Sprüh● von ca. 8 p-n	—
6	WNW	2	N	2	NW	4	4,2	●[0] n-a-p-n mit kurzen Unterbrechungen	—
7	E	1	E	2	SE	2	6,1	● n-ca. 11 a, ●[0-1] p mit Unterbrechung.	—
8	NE	2	NE	2	NE	2	7,8	●[0] n	—
9	SW	1	SW	1	SW	2	—	●trpf. n, ●u. ▲schauer mehrere Male p	—
10	W	2	NNW	3	NW	1	2,8	✳ u. ▲schauer von 10 a-ca. 12 a	—
11	NW	1	W	2	SW	2	0,6	⌴[1] früh	—
12	S	1	SSE	2	SE	3	—		—
13	S	1	SW	3	S	1	—		—
14	SE	1	SSW	1	SW	1	—		—
15	SE	1	SE	1	S	4	—	[2[55] p-3[15] p ab nach NE	—
16	W	2	SW	1	SW	1	2,0	● n, Gewitter● ca. 3 p, ⊼ aus SW von	—
17	NNE	3	NE	2	SE	1	0,2	⊼ ● von 3[30]-4[40] p, ⊼ im SW von 3[30] a-	—
18	NW	2	WNW	2	NW	1	1,4	[5[00] a, zog ab nach SE	—
19	SW	1	SW	2	SW	2	0,0	●[0] n-11[50] a, ●tropfen p	—
20	W	4	W	6	NW	6	4,3	●tropfen n, ●[0]schauer a, ≋ a und p	—
21	W	1	W	2	WNW	7	0,9	●[0] n-ca. 9a, ●[0]schauer mehrere Male a,	—
22	W	6	W	6	W	2	1,1	●[0] n, ▲schauer strichweise ca. 11[50] a,	—
23	W	3	W	4	NW	1	0,6	●[0]sch. v. 10[05]-10[15] a u. einige Male bis p	—
24	S	3	SSW	4	SW	1	0,6	●[0] von 8 a-ca. 2 p, ●[0] von 8 p-n	—
25	SW	2	SW	2	SW	5	5,6	●[0] n, ⊼●5[0]-5[25] p, ⊼ aus SW von 4[15]-5[25] p	—
26	SW	4	SW	4	NW	1	1,4	●[0] n, ●[0]schauer einige Male a und p	—
27	W	2	W	4	W	2	0,3	△ und ●schauer einige Male a	—
28	W	1	W	2	SW	4	1,6		—
29	S	2	W	3	W	2	—	●[0]schauer 2[05] p und p mehrmals	—
30	SW	2	W	3	SW	3	0,4	●tropfen 2 a	—
31									
Monatsmittel	2,0		2,5		2,3		41,9 Monatssumme.		—

Zu 21: ●[0] von 1[55]-3[15] p, ●trpf. 8[30] p, ≋ p. Zu 22: ✳ ● △schauer einige Male p, ≋ n, a und p.

Monat April 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	773,4	1.	747,3	15.	26,1
Lufttemperatur	22,8	14.	—2,4	1.	25,2
Absolute Feuchtigkeit	14,8	14.	7,5	12.	11,3
Relative Feuchtigkeit	99	mehrmals	36	12.	63

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 7,8 am 8.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	9
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	3
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	11
mehr als 0,2 mm Niederschlag	17
mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
Hagel ▲	2
Graupeln △	1
Reif ⌴	2
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
Gewittern ⌈	3
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ▣	0

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	2,5	2,0	5,0
NE	1,5	4,0	2,0	7,5
E	3,0	1,0	0,0	4,0
SE	3,0	3,0	5,0	11,0
S	4,0	2,0	2,0	8,0
SW	6,0	7,0	9,0	22,0
W	8,5	9,5	3,5	21,5
NW	3,5	1,0	6,5	11,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. April	63,8	6,3	4,3	0,0
6.—10. „	57,2	4,0	8,8	20,9
11.—15. „	53,1	9,9	5,8	0,6
16.—20. „	56,9	10,6	8,1	7,9
21.—25. „	51,9	6,4	7,7	8,8
26.—30. „	59,0	7,0	5,6	3,7

Monat Mai 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	65,1	64,5	64,7	64,8	10,0	0,9	9,1	4,9	8,9	5,0	5,9
2	62,0	60,6	59,1	60,0	13,9	6,8	7,1	4,1	7,1	7,8	6,7
3	58,1	58,1	57,8	58,0	10,6	5,5	5,1	7,8	10,1	6,2	7,6
4	56,4	55,3	55,3	55,7	12,7	1,7	11,0	5,0	11,2	13,3	10,7
5	54,1	53,0	52,4	53,2	8,4	6,0	2,4	7,2	7,8	7,2	7,4
6	50,6	**48,1**	49,1	49,3	13,4	3,1	10,3	6,4	13,2	5,5	7,7
7	49,5	48,6	53,3	50,5	11,4	1,8	9,6	5,8	9,6	4,3	6,0
8	54,5	54,6	55,2	54,8	13,9	**0,8**	13,1	5,6	13,6	8,2	8,9
9	50,3	49,9	54,4	51,5	9,3	4,1	5,2	6,0	6,1	6,4	6,2
10	60,6	62,5	64,0	62,4	14,6	3,2	11,4	5,6	13,3	8,1	8,8
11	64,5	63,0	61,2	62,9	11,2	7,6	3,8	8,4	10,6	10,2	9,8
12	61,3	61,2	60,8	61,1	21,7	10,0	11,7	16,0	16,6	15,0	15,6
13	62,1	62,3	62,7	62,4	19,4	11,7	7,7	14,4	17,1	14,6	15,2
14	62,8	61,1	60,2	61,4	21,1	4,6	16,5	17,2	18,6	15,1	16,5
15	58,2	57,0	57,3	57,5	18,7	12,2	6,5	16,4	18,0	15,8	16,5
16	57,7	57,7	58,1	57,8	15,4	9,3	6,1	13,3	13,0	10,6	11,9
17	58,4	59,3	61,0	59,6	14,2	9,6	4,6	11,3	11,7	10,7	11,1
18	61,9	62,5	63,1	62,5	13,7	9,2	4,5	10,3	12,7	11,6	11,5
19	63,8	62,9	62,8	63,2	17,3	8,7	8,6	11,3	17,2	11,0	12,6
20	63,2	63,1	63,1	63,1	19,3	9,7	9,6	14,6	16,4	12,1	13,8
21	64,7	65,0	65,5	65,1	17,3	9,4	7,9	13,0	15,7	13,9	14,1
22	**67,2**	67,0	66,4	66,9	18,2	9,3	8,9	12,8	17,0	12,9	13,9
23	65,6	64,9	64,1	64,9	23,3	7,1	16,2	12,8	22,4	14,9	16,2
24	62,4	61,1	61,2	61,6	**23,4**	9,1	14,3	14,0	22,8	14,9	16,7
25	63,0	64,6	64,9	64,2	15,2	9,8	5,4	12,4	13,2	10,3	11,5
26	65,8	63,6	61,7	63,7	21,9	4,7	17,2	12,4	21,2	13,3	15,0
27	57,6	55,6	55,6	56,3	14,7	7,6	7,1	12,0	13,0	11,6	12,0
28	55,4	56,4	56,8	56,2	14,7	8,7	6,0	10,2	13,2	9,8	10,7
29	53,9	54,5	54,9	54,4	13,7	8,8	4,9	11,0	11,4	9,6	10,4
30	52,2	50,6	52,4	51,7	14,7	7,3	7,4	11,6	14,0	9,5	11,2
31	53,0	53,9	54,1	53,7	17,9	5,6	12,3	11,1	14,3	11,7	12,2
Monats-mittel	61,2	60,8	61,1	61,0	15,7	6,9	8,8	10,4	13,9	10,7	11,4

Monat Mai 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,7	7,8	6,1	6,2	71	92	94	85,7	1^1	9^1	2^1	4,0
5,3	6,6	7,0	6,3	87	87	89	87,7	10^1	10^1	10^1	10,0
7,6	8,7	5,8	7,4	**96**	95	82	91,0	10^1	10^1	2^1	7,3
6,1	6,8	9,3	7,4	94	68	82	81,3	10^0≡	10^1	10^1	10,0
6,8	6,7	6,3	6,6	90	85	83	86,0	10^1	10^1●	10^1●	10,0
5,6	5,7	6,3	5,9	78	50	94	74,0	1^1	9^1	2^1	4,0
5,9	6,5	5,5	6,0	87	73	89	83,0	7^1	7^1	1^1	5,0
5,1	5,0	5,9	5,3	75	43	73	63,7	2^0	7^1	7^1	5,3
6,3	6,5	6,3	6,4	90	93	88	90,3	10^1●	10^1●	3^1	7,7
6,4	6,8	6,0	6,4	94	60	74	76,0	9^1	10^1	10^1	9,7
7,5	7,7	7,8	7,7	92	81	84	85,7	10^1	6^1	3^0	6,3
10,6	10,2	10,2	10,3	78	72	81	77,0	3^1	5^1	3^1	3,7
9,8	12,1	9,1	10,3	81	84	74	73,0	6^1	4^1	10^0	6,7
13,1	13,6	9,0	11,9	90	85	70	81,7	8^1	2^1	3^1	4,3
12,0	**14,1**	12,1	12,7	86	92	90	89,3	1^1	1^1	2^1	1,3
9,5	10,1	8,6	9,4	85	91	91	89,0	2^0	6^1	8^1	5,3
9,5	9,8	8,7	9,3	**96**	**96**	92	94,7	8^1	10^1	10^2	9,3
8,7	10,4	8,6	9,2	94	96	85	91,7	6^0	2^1	8^1	5,3
7,3	8,5	7,5	7,8	73	58	76	69,0	4^1	6^0	3^1	4,3
8,4	12,0	7,3	9,2	68	86	69	74,3	2^0	2^0	2^0	2,0
7,5	8,0	8,8	8,1	67	60	75	67,3	1^0	1^1	1^1	1,0
8,3	11,9	9,9	10,0	76	83	90	83,0	1^0	1^1	5^2	2,3
9,2	14,9	9,9	11,3	85	74	78	79,0	1^0	1^1	2^1	1,3
9,1	7,7	10,0	8,9	77	38	80	65,0	1^0	1^0	2^1	1,3
7,2	6,9	5,6	6,6	68	61	60	63,0	1^1	1^1	1^1	1,0
6,6	6,3	8,4	7,1	62	**34**	74	56,7	1^1	1^1	3^1	1,7
8,9	8,0	7,4	8,1	86	72	73	77,0	10^1	10^1	10^2	10,0
7,4	7,7	6,0	7,0	79	68	66	71,0	10^1	10^1	8^1	9,3
9,4	8,7	8,3	8,8	**96**	87	94	92,3	10^1●	10^1	3^1	7,7
9,6	11,2	7,9	9,6	95	95	89	93,0	10^1	10^1●	2^1	7,3
7,8	8,4	7,5	7,9	79	70	74	74,3	10	10^1	10^0	10,0
8,0	8,9	7,8	8,2	83,1	75,1	81,1	79,5	5,7	6,2	5,0	5,6

Monat Mai 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	WSW 1	N 1	N 1	—	≏1 früh	—
2	NW 3	N 4	NW 4	0,5		—
3	NNW 2	NW 3	NW 2	—	Sprüh●0 n	—
4	W 1	NW 2	NW 2	—	≡1 früh	—
5	NW 1	NW 1	NW 1	0,8	●0 n, ●0 von 7^{15}a-p-n mit Unterbrg.	—
6	SW 3	SW 3	SW 1	3,6	●1 von ca. 4p-7p, von 6^{15}p-6^{25}p Stärke 2	—
7	SW 2	SW 3	WSW 1	4,4	●0 schauer 8^{40}a, 10a, 12a-12^{30}a, 2p und	—
8	SW 2	SW 2	ESE 1	3,8	●0 schauer ca. 4^{25}p	—
9	N 2	W 4	W 2	1,0	●0 n-3p mit kurzen Unterbrechungen	—
10	SE 1	E 3	ENE 4	10,8		—
11	NE 5	ENE 5	NE 7	—	≋ p-n zeitweise	—
12	E 2	NE 4	NE 5	—		—
13	E 3	NE 2	E 4	—	●0 schauer 10^{40}a, ↯ im SW von ca. 10n-	—
14	E 2	E 3	E 2	—	[10^{30} n	—
15	E 1	NE 3	NE 1	—	↯ von 6p-n	—
16	NE 4	NE 5	NE 1	0,2	●0 n	—
17	NE 3	NE 4	NE 6	—		—
18	ENE 5	ENE 5	ENE 6	—		—
19	E 3	E 6	E 5	—		—
20	E 2	NE 4	E 6	—		—
21	E 2	E 5	E 5	—		—
22	E 1	NE 2	E 2	—		—
23	E 1	NE 3	NE 1	—		—
24	W 1	WNW 2	WNW 1	—		—
25	E 3	NE 5	NE 1	—		—
26	NE 1	W 2	W 1	—		—
27	W 3	WNW 6	W 4	—	●tropfen p	—
28	W 5	W 4	W 1	0,0	●0 v. 11^{15}a-11^{30}a, ●trpf. einige Male p	—
29	SE 2	NE 2	E 1	7,7	● n-a, ●0 a mit Unterbrechung	—
30	S 2	SW 1	W 1	0,4	Sprüh● von ca. 7^{20}a-4^{30}p m. Unterbrg.	—
31	SW 2	SW 3	SW 1	6,4		
Monatsmittel	2,3	3,3	2,6	39,6	Monatssumme.	—

Zu 7: 3^{15}p, 4p, ▲schauer, ●0 schauer 5^{40} ≋ ap,

Monat Mai 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	767,2	22.	748,1	6.	19,1
Lufttemperatur	23,4	24.	0,8	8.	22,6
Absolute Feuchtigkeit	14,1	15.	4,7	1.	9,4
Relative Feuchtigkeit	96	mehrmals	34	26.	62

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 10,8 am 10.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	7
mehr als 0,2 mm Niederschlag	10
mindestens 0,1 mm Niederschlag	11
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	2
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	2,0	1,0	4,5
NE	5,0	11,5	8,5	25,0
E	10,0	4,5	8,0	22,5
SE	2,0	0,0	0,5	2,5
S	1,0	0,0	0,0	1,0
SW	4,5	5,0	2,5	12,0
W	4,5	4,0	6,0	14,5
NW	2,5	4,0	4,5	11,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
1.— 5. Mai	58,5	7,7	8,3	1,3
6.—10. „	53,7	7,5	6,3	23,6
11.—15. „	61,1	14,7	4,5	0,0
16.—20. „	61,2	12,2	5,2	0,2
21.—25. „	64,5	14,5	11,4	0,0
26.—30. „	67,2	14,5	9,2	14,5

Monat Juni 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	53,5	55,9	58,4	55,9	20,4	9,9	10,5	14,2	19,2	14,0	15,4
2	59,9	58,7	58,7	59,1	21,7	10,8	10,9	16,0	20,4	15,0	16,6
3	58,7	59,1	57,6	58,5	23,9	11,8	12,1	16,2	23,4	17,4	18,6
4	56,4	55,3	55,2	55,6	21,5	9,6	11,9	15,7	19,8	16,8	17,3
5	55,5	56,4	56,9	56,3	20,7	9,2	11,5	17,0	18,7	15,0	16,4
6	60,1	61,9	63,0	61,7	18,2	12,5	5,7	16,2	15,7	14,3	15,1
7	65,1	65,5	66,3	65,6	16,6	9,6	7,0	15,0	16,3	14,8	15,2
8	65,9	65,1	63,6	64,9	20,5	12,8	7,7	15,4	20,0	16,1	16,9
9	63,8	62,8	61,3	62,6	22,9	13,3	9,6	17,6	20,8	17,1	18,2
10	59,7	58,2	57,5	58,5	**27,5**	19,3	12,1	19,4	25,0	20,5	21,4
11	56,8	56,6	57,0	56,8	26,7	16,8	9,9	21,0	25,2	21,0	22,1
12	57,8	57,4	57,6	57,6	22,7	16,3	6,4	21,0	22,6	17,8	19,8
13	57,2	55,8	56,5	56,6	22,4	16,2	6,2	18,4	20,4	17,3	18,3
14	58,7	59,6	60,6	59,6	23,9	9,7	14,2	18,2	23,0	20,0	20,3
15	61,4	63,7	64,3	63,1	19,9	14,5	5,4	17,0	19,0	14,9	16,4
16	64,0	65,6	66,7	65,4	21,8	11,9	9,9	15,4	16,0	14,3	15,0
17	67,1	67,3	67,4	67,3	20,1	13,4	6,7	15,1	17,4	14,4	15,3
18	65,6	65,2	64,4	65,1	23,4	6,6	16,8	14,4	22,2	15,4	16,8
19	64,1	62,6	66,4	64,4	23,1	11,0	12,1	15,5	18,2	12,1	14,5
20	69,5	**70,4**	69,0	69,9	16,9	10,1	6,8	12,1	14,3	10,8	12,0
21	67,2	64,1	62,8	64,7	22,5	**4,6**	17,9	11,8	21,3	14,4	15,5
22	61,6	60,2	59,0	60,3	25,1	9,6	15,5	15,6	25,0	16,2	18,2
23	55,5	54,2	53,2	54,3	17,3	13,0	4,3	13,0	15,8	14,4	14,4
24	51,6	53,6	52,7	52,6	16,7	11,4	5,3	11,6	13,8	12,7	12,7
25	50,8	48,7	45,9	48,5	22,5	7,6	14,9	13,4	20,7	14,5	15,8
26	**42,8**	43,0	44,3	43,4	18,1	11,7	6,4	13,4	16,4	13,8	14,4
27	48,3	50,7	53,1	50,7	17,4	9,6	7,8	13,0	16,4	11,0	12,8
28	54,0	53,5	51,9	53,1	15,5	8,8	6,7	12,8	14,7	14,1	13,9
29	51,5	51,2	53,0	51,9	20,0	12,1	7,9	14,3	16,4	13,5	14,4
30	52,4	48,9	49,4	50,5	22,1	10,4	11,7	14,2	21,8	14,1	16,1
31											
Monatsmittel	58,6	58,4	58,5	58,5	21,1	11,3	9,8	15,4	13,9	15,2	16,3

Monat Juni 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9,0	7,0	9,2	8,4	75	43	78	65,3	4^1	7^1	2^1	4,3
11,2	11,9	10,9	11,3	83	67	86	78,7	10^1	10^1	10^2	10,0
10,6	11,4	11,5	11,2	77	53	78	69,3	1^1	5^1	4^1	3,3
12,3	13,0	9,7	11,7	92	76	68	78,7	10^1	1^1	3^1	4,7
11,5	11,6	11,0	11,4	80	72	87	79,7	1^1	3^1	5^1	3,0
11,5	10,3	10,0	10,5	84	78	83	81,7	3^1	8^1	2^1	4,3
10,1	10,0	8,5	9,5	80	72	68	73,3	2^0	1^1	1^1	1,3
10,5	10,6	8,8	10,0	81	61	64	68,7	2^1	3^1	2^1	2,3
11,0	12,2	10,9	11,4	73	67	75	71,7	1^1	1^0	1^1	1,0
12,5	14,2	10,8	12,5	74	60	60	64,7	2^1	4^1	2^0	2,7
13,4	15,1	12,7	13,7	73	64	69	68,7	0	1^1	6^1	2,3
12,7	13,0	12,1	12,6	69	64	80	71,0	1^0	0	2^1	1,0
12,8	14,4	14,2	13,8	81	81	97	86,3	8^1	8^1	3^1	6,3
14,5	14,1	**15,2**	14,6	93	67	88	82,7	1^1	9^1	4^1	4,7
13,7	11,3	10,7	11,9	95	69	85	83,0	10^1●	5^1	3^0	6,0
11,5	11,8	11,0	11,4	88	87	92	89,0	8^1	10^1	10^2	9,3
8,1	9,2	7,9	8,4	63	62	64	63,0	1^1	0	1^0	0,7
8,9	9,9	8,5	9,1	73	50	65	62,7	1^1	1^1	2^1	1,3
9,2	7,1	6,4	7,6	70	46	61	59,0	4^1	9^1	3^1	5,3
5,7	9,4	8,6	7,9	54	78	90	74,0	7^1	3^1	4^0	4,7
9,3	13,8	10,3	11,1	91	74	85	83,3	2^1	1^1	5^0	2,7
9,4	7,6	7,9	8,3	71	**32**	58	53,7	4^1	6^0	10^1	6,7
11,0	11,8	11,5	11,4	**99**	88	95	94,0	10^1●	10^2	10^2	10,0
10,1	11,5	9,8	10,5	**99**	98	90	95,7	10^1●	10^1	2^1	7,3
10,0	11,7	11,3	11,0	88	65	93	82,0	10^1	9^1●	10^2⊤	9,7
10,3	10,3	9,5	10,0	90	74	81	81,7	10^1	7^1	10^2	9,0
9,0	9,2	8,8	9,0	85	67	90	80,7	5^1	6^2	10^1	7,0
9,3	10,5	11,6	10,5	86	85	97	89,3	10^1	10^1	10^1●	10,0
10,2	10,0	9,5	9,9	85	72	83	80,0	8^1	8^1	9^1	8,3
10,3	10,6	10,6	10,5	86	55	90	77,0	4^1	7^1	10^1	7,0
10,1	71,1	10,3	10,7	81,2	67,5	80,0	76,2	5,0	5,4	5,2	5,2

Monat Juni 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	SW 3	W 5	W 1	—		—
2	S 1	NE 3	NW 2	—	●0 von 3^{50}p-4^{20}p, ●0tropfen 8^{30}p	—
3	W 1	NW 2	NW 1	0,3		—
4	E 1	NE 2	NE 1	1,1	●0 n-7a, ⊤ mehrmals n	—
5	NE 4	ENE 6	NE 2	—	↯ an verschiedenen Stellen von 9^{50}p-n	—
6	NE 5	NE 6	NE 8	—	●2 n, ≈ p zeitweise	—
7	NE 3	NE 6	E 7	—		—
8	NE 3	NE 4	ENE 1	—		—
9	E 2	NE 3	ENE 2	—		—
10	E 1	NE 3	E 4	—		—
11	E 1	E 2	E 3	—		—
12	E 2	NE 3	ENE 2	—		—
13	E 2	NE 4	SSW 2	—	●1-2 von 3^{55}p-5^{25}p	—
14	SW 1	NE 3	N 1	6,3	↯ von 9^{30} p-n	—
15	NNW 3	N 3	NW 1	1,2	● n-ca. 4^{45}a	—
16	NW 2	NNE 3	NE 2	0,6		—
17	NE 3	NE 3	NE 2	—		—
18	WNW 1	W 4	WNW 2	—		—
19	WNW 4	WNW 4	N 3	—	●0schauer ca. 4^{20}p	—
20	N 3	NNE 2	W 1	0,1		—
21	W 2	W 2	ENE 3	—		—
22	SE 1	S 2	E 5	—		—
23	SE 1	SW 1	SW 4	1,3	●0 n-ca. 12a, ●0schauer ca. 6p	—
24	NW 5	NW 2	W 4	5,4	●0-1 n-2p [5^{45}p u. 6^{15}p, ⊼● 9^{05}p-n	—
25	S 1	S 1	SSE 1	10,9	⊼● 12^{05}-12^{25}a, ⊼●2 2^{10}-2^{20}p, ●0schauer	—
26	SW 2	W 3	SW 1	9,1	●0 einige Male a u. p, ⊤ zwischen 3 u. 4p	—
27	SW 3	W 3	SW 2	1,5	●0sch. mehr. Male a u. p, ▲sch. ca. 2^{15}p	—
28	SW 3	SW 3	SW 3	4,0	●0schauer n, ●0 a u. p mit kurz. Unterbr.	—
29	W 4	W 3	SW 1	3,6	●0n, ⊼●1-2 11^{35}-11^{50}a, ●1schauer 1^{15}a	—
30	SW 3	S 2	SW 2	5,8	●0schauer einige Male p [und 2^{40}p	—
31					[und noch mehrmals p	—
Monatsmittel	2,4	3,1	2,4	51,2	Monatssumme	—

Zu 25: ⊤ im S und W a und p, ⊼ im SW p-n. Zu 29: Fern⊼ im SW von 11^{20}a-12^{05}a.

Monat Juni 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	70,4	20.	42,8	26.	27,6
Lufttemperatur	27,5	10.	4,6	21.	22,9
Absolute Feuchtigkeit	15,2	14.	5,7	20.	9,5
Relative Feuchtigkeit	99	23. 24.	32	22.	67

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 10,9 am 25.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	3

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	11
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	—
Gewittern ☇	3
Wetterleuchten ⚡	2
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	2,0	2,0	5,5
NE	5,0	42,5	7,0	24,5
E	6,0	1,5	6,0	13,5
SE	2,0	0,0	0,5	2,5
S	2,0	3,0	1,5	6,0
SW	6,0	2,0	6,5	14,5
W	4,0	6,5	3,5	14,0
NW	3,5	2,5	3,5	9,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	56,5	16,0	6,5	7,8
5.— 9. „	62,2	16,3	2,4	0,0
10.—14. „	57,8	20,4	3,4	6,3
15.—19. „	65,1	15,6	4,5	1,8
20.—24. „	60,3	14,6	6,3	6,8
25.—29. „	49,5	14,3	8,8	29,1

Monat Juli 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	49,1	50,3	53,0	50,8	22,1	11,7	10,4	13,0	15,3	12,9	13,5
2	54,5	53,5	54,2	54,1	20,8	8,8	12,0	12,6	18,8	14,0	14,8
3	53,6	53,5	54,9	54,0	20,1	9,1	11,0	13,7	17,4	13,0	14,3
4	55,9	55,9	56,4	56,1	20,1	8,2	11,9	12,0	18,0	14,0	14,5
5	56,5	56,6	56,8	56,6	19,7	9,1	10,6	13,6	15,8	13,5	14,1
6	54,0	52,9	52,2	53,0	20,3	9,6	10,7	13,0	16,2	12,8	13,7
7	53,0	53,0	52,7	52,9	20,8	**7,4**	13,4	14,2	20,4	16,5	16,9
8	49,8	49,8	50,8	50,0	22,8	15,1	7,7	17,7	22,4	18,0	19,0
9	51,7	51,9	53,5	52,4	23,7	16,4	7,3	17,1	23,6	19,5	19,9
10	55,8	57,0	58,1	57,0	19,1	13,1	6,0	16,0	16,2	13,5	14,8
11	58,4	59,4	60,6	59,5	16,4	12,6	3,8	14,4	15,4	15,0	15,0
12	61,3	62,0	61,7	61,7	19,6	14,1	5,5	15,9	18,2	17,0	17,0
13	61,0	62,1	62,2	61,8	24,1	14,1	10,0	18,0	23,8	18,8	19,8
14	62,1	61,3	60,7	61,4	23,8	19,0	4,8	18,6	23,4	18,2	19,6
15	58,1	56,4	55,3	56,6	25,6	16,1	9,5	17,4	25,4	17,5	19,4
16	55,2	59,4	61,4	58,7	17,9	13,5	4,4	15,6	17,0	13,5	14,9
17	62,8	62,3	61,8	62,3	24,1	10,8	13,3	15,0	20,4	14,1	15,9
18	61,1	58,3	56,5	58,6	22,1	12,3	9,8	15,8	21,1	16,0	17,2
19	54,2	55,6	56,4	55,4	20,0	14,7	5,3	15,1	20,0	15,3	16,4
20	57,8	57,4	57,4	57,5	18,7	10,7	8,0	14,0	17,4	14,1	14,9
21	54,2	50,9	49,7	51,6	17,1	11,8	5,3	14,0	16,6	16,1	15,7
22	52,9	54,5	53,6	53,7	21,1	13,7	7,4	16,4	20,3	17,1	17,7
23	**48,6**	52,8	53,0	51,5	19,3	13,9	5,4	15,0	16,4	14,1	14,9
24	53,1	54,7	57,3	55,0	19,0	12,4	6,6	14,3	18,4	13,4	14,9
25	57,4	55,4	54,6	55,8	19,3	8,4	10,9	12,4	18,6	13,6	14,6
26	53,6	54,8	56,8	55,1	20,6	11,7	8,9	14,4	19,4	18,6	17,8
27	58,6	60,7	62,8	60,7	19,3	10,4	8,9	14,0	16,4	14,0	14,6
28	**63,5**	62,8	61,7	62,7	22,3	9,0	13,3	12,8	20,3	15,2	15,9
29	59,4	57,8	57,4	58,2	**26,1**	12,1	14,0	15,4	25,6	20,2	20,3
30	60,2	60,5	61,2	60,6	24,7	9,1	15,6	17,4	24,2	17,0	18,9
31	60,0	58,0	56,3	58,1	24,4	15,4	9,0	18,5	23,2	20,4	20,6
Monatsmittel	56,4	56,5	56,8	56,5	21,1	12,1	9,0	15,1	19,5	15,7	16,5

Monat Juli 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel	7^a	2^p	9^p	Tagesmittel
9,5	10,4	9,4	9,8	86	81	86	84,3	10^1	10^2●	10^1	10,0
9,7	9,7	9,6	9,7	90	60	81	77,0	1^1	7^1	10^1	6,0
9,7	11,0	10,1	10,3	83	74	91	82,7	3^1	10^1	6^2	6,3
9,7	9,3	10,6	9,9	94	61	90	81,7	8^0	10^2	2^1	6,7
10,4	12,1	9,3	10,6	90	90	81	87,0	10^1	9^2	1^1	6,7
9,2	9,4	9,5	9,4	83	68	87	79,3	8^1	9^1	2^1	6,3
9,1	9,8	11,2	10,0	76	55	80	70,3	1^0	5^1	10^1	5,3
14,5	14,9	14,0	14,5	96	74	91	87,0	10^1	10^1	4^1	8,0
13,8	14,2	13,5	13,8	95	66	80	80,3	10^1	7^1	10^1	9,0
10,8	9,8	9,7	10,1	80	71	85	78,7	10^1	9^2	10^2	9,7
11,0	11,2	11,6	11,3	91	86	91	89,3	10^1	10^1●	10^2●	10,0
12,4	12,6	13,2	12,7	92	81	92	88,3	10^1	10^1	3^0	7,7
13,4	10,3	12,9	12,3	87	49	80	72,0	2^1	3^1	3^1	2,7
13,3	11,3	13,5	12,7	84	53	87	74,7	3^1	3^1	1^0	2,3
14,3	13,2	12,8	13,4	97	55	86	79,3	10^1	4^1	7^1	7,0
11,5	**8,6**	9,0	9,7	87	60	79	75,3	10	5^1	1^1	5,3
9,0	8,9	9,4	9,1	71	50	79	66,7	0	4^1	2^1	2,0
8,9	10,7	13,2	10,9	66	58	98	74,0	4^1	3^1	10^0●	5,7
12,5	10,1	11,8	11,5	98	57	91	82,0	10^1●	2^1	2^1	4,7
9,9	9,6	10,6	10,0	84	65	90	79,7	6^1	9^1	10^1	8,3
11,0	13,6	12,8	12,5	93	97	94	94,7	10^1	10^1●	3^1	7,7
11,4	11,9	12,7	12,0	82	67	88	79,0	7^1	10^1	10^1	9,0
11,7	11,7	11,0	11,5	92	84	93	89,7	10^1	9^1	9^1	9,3
10,9	11,6	10,0	10,8	91	74	88	84,3	10^2	7^1	3^1	6,7
10,0	10,8	11,3	10,7	94	68	**98**	86,7	5^1	10^1	10^1●	8,3
10,6	11,0	7,0	9,5	87	65	**44**	65,3	1^1	7^1	3^1	3,7
10,7	11,6	11,2	11,2	91	83	95	89,7	10^1	9^1	2^1	7,0
10,6	9,9	11,0	10,5	97	55	86	79,3	0	4^1	6^0	3,3
10,9	11,2	12,6	11,6	84	46	72	67,3	4^1	3^1	5^1	4,0
12,4	11,1	12,3	11,9	84	50	86	73,3	1^1	2^1	1^0	1,3
13,2	14,9	**15,0**	14,4	83	71	84	79,3	10^1	7^1	9^1	8,7
11,2	11,2	11,3	11,2	89,4	66,9	85,6	79,9	6,6	7,0	5,6	6,4

Monat Juli 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SW 3	W 3	SW 3	0,2	◍ 0-1 von 9 50 a-11 50 a, ◍ 1 von 12 10 a-12 55 a	—
2	SW 1	W 2	SW 1	4,4	◍ 0 schauer 1 55 a, ◍ tropfen 8 45 p	—
3	SW 1	SW 2	W 1	0,0	◍ trpf. 1 45 p, ☈ ◍ von 8 45 p-9 p, ☈ im SW	—
4	W 1	NNE 2	S 1	0,3	◍ 0 von 3 p-4 p [nach NE von 8 10 p-9 p	—
5	WSW 2	WNW 2	W 3	0,8	◍ 0 schauer ca. 11 a, ◍ 1 von 12 a-2 p	—
6	W 2	W 2	SW 1	5,0		—
7	W 1	NW 2	W 5	—	[5 p mit kleinen Unterbrechungen	—
8	NNW 2	NNW 2	NW 1	8,6	◍ 1-2 n, Sprüh ◍ ca. 7 20 a, ◍ 1 von 3 15 p-ca.	—
9	NW 2	NW 4	N 2	2,0	◍ 0 n	—
10	N 2	NNE 2	NNW 2	0,0	◍ 0 n, ◍ 0 schauer 7 p [mit Unterbrechgn.	—
11	NW 1	NW 1	N 1	1,2	◍ 0 n, Sprüh ◍ einige Male a, ◍ 0 v. 1 45 a-n	—
12	N 1	N 2	W 1	2,0	◍ 0 n, ◍ tropfen a weitweise	—
13	NW 2	N 2	NW 1	0,0		—
14	NW 2	NE 2	N 1	0,1	◍ 0 n	—
15	WNW 2	W 3	WSW 3	—		—
16	NE 4	N 3	NE 1	—	◍ 0 von 7 30-7 45 a	—
17	S 1	ENE 3	E 1	0,0		—
18	E 1	E 4	E 3	—	◍ 1-2 von 6 p-n	—
19	NE 2	NE 4	NE 1	46,9	◍ 1-2 n-ca. 9 a	—
20	W 2	W 5	W 2	1,1		—
21	SW 2	SW 2	W 5	0,0	◍ tropfen n, ◍ 0-1 von 7 30 a-ca. 6 35 p	—
22	W 4	W 4	SW 1	17,7	◍ 1 von 9 30 p-n, ⚡ von 10 45 p-n im SE	—
23	W 5	W 3	SW 1	20,0	Gewitter ◍ n, ◍ 1 schauer mehrm. a und p	—
24	SW 2	W 4	W 3	3,1	◍ 1 schauer mehrmals a und p	—
25	SW 1	S 3	S 2	2,1	◍ 0 von ca. 4 20 p-n mit kurz. Unterbrech.	—
26	S 2	S 2	SW 1	0,8	◍ 0 n, ◍ 0 schauer ca. 5 20 p, ⊤ ca. 5 p im S	—
27	SSW 1	SW 2	WSW 1	0,0	◍ 0 sch. 10 55 a u. ◍ 1-0 sch. 1 25 a, ◍ 2 sch. 2 30	—
28	W 1	NW 2	E 2	13,6	⌓ 1 früh [p-2 45, dann 3 25 p, 4 p, 5 p	—
29	SSE 1	S 3	SW 1	—		—
30	W 1	W 2	E 1	—		—
31	E 1	E 3	SE 1	—	⊤ in SE ca. 6 55 p-7 15 p, ⚡ 9 p-n im W u. E	
Monatsmittel	1,8	2,6	1,7	129,9 Monatssumme.		—

Zu 1: ◍ 0 schauer einige Male p, ⊤ um 12 15 a und 2 25 p im SW
Zu 23: von 1 15 a-3 30 n im SW

Monat Juli 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	763,5	28.	748,6	23.	14,9
Lufttemperatur	26,1	29.	7,4	7.	18,7
Absolute Feuchtigkeit	15,0	31.	8,6	6.	6,4
Relative Feuchtigkeit	98	mehrmals	44	26.	54

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 46,9 am 19.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	2

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	—
Gewittern ↯	5
Wetterleuchten ↯	2
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,5	4,5	3,5	10,5
NE	2,0	3,5	2,0	7,5
E	2,0	2,5	4,0	8,5
SE	0,5	0,0	1,0	1,5
S	3,0	3,0	2,0	8,0
SW	7,0	3,0	8,0	18,0
W	9,0	9,5	8,0	26,5
NW	5,0	5,0	2,5	12,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
30. Juni— 4. Juli	53,1	5,5	7,2	10,7
5.— 9. „	52,9	16,7	7,1	16,4
10.—14. „	60,3	17,2	6,5	3,3
15.—19. „	58,3	16,8	4,9	46,9
20.—24. „	55,1	15,6	8,2	41,9
25.—29. „	58,5	16,6	5,3	16,5

Monat August 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	57,7	58,3	58,9	58,3	22,8	18,1	4,7	19,0	22,2	19,0	19,8
2	57,5	56,6	57,3	57,1	23,1	16,2	6,9	19,2	21,6	18,5	19,4
3	57,4	57,5	57,9	57,6	**24,2**	15,9	8,3	17,4	21,1	19,4	19,3
4	55,3	52,4	**49,5**	52,4	19,7	13,3	6,4	18,8	18,4	19,2	18,9
5	51,4	53,7	55,8	53,6	19,3	14,4	4,9	15,4	19,0	14,5	15,9
6	56,6	56,8	56,7	56,7	19,7	10,1	9,6	13,7	16,7	14,9	15,1
7	54,0	54,5	55,3	54,6	16,9	12,4	4,5	13,7	16,7	14,2	14,7
8	55,3	56,8	57,8	56,7	19,3	14,1	5,2	15,4	18,8	14,7	15,9
9	57,8	58,1	59,0	58,3	19,7	11,4	8,3	16,4	18,9	16,0	16,8
10	58,4	58,7	59,4	58,8	20,8	13,4	7,4	17,4	20,1	14,7	16,8
11	59,4	60,9	61,4	60,6	21,8	12,2	9,6	14,0	21,1	15,2	16,4
12	62,0	61,9	60,8	61,6	21,3	11,8	9,5	15,4	20,0	15,3	16,5
13	53,1	54,4	56,8	54,8	20,3	11,8	8,5	16,1	20,0	14,9	16,5
14	62,5	63,4	63,4	63,3	18,4	12,3	6,1	14,8	18,2	12,2	14,3
15	63,7	63,7	61,2	62,9	23,9	9,7	14,2	10,8	23,1	15,1	16,0
16	58,9	61,0	62,7	60,9	21,4	11,9	9,5	12,6	20,6	13,9	15,2
17	63,6	63,5	63,1	63,4	20,8	11,4	9,4	12,7	18,6	11,3	13,5
18	60,2	58,8	59,8	59,6	22,3	13,4	8,9	14,7	21,9	15,9	17,1
19	58,7	54,9	53,6	55,7	23,2	10,7	12,5	12,2	7,8	16,1	15,5
20	54,6	58,2	61,4	58,1	20,3	11,9	8,4	14,9	19,9	14,1	15,8
21	58,7	58,0	58,2	58,3	23,3	12,1	11,2	13,8	22,6	15,6	16,9
22	57,9	57,2	57,2	57,4	21,2	12,1	9,1	18,7	20,7	9,7	14,7
23	56,7	57,8	59,3	57,9	18,1	10,3	7,8	11,7	11,8	11,8	11,8
24	60,8	61,3	62,1	61,4	18,2	**8,4**	9,8	9,7	15,3	11,9	12,2
25	61,9	61,1	62,3	61,8	21,8	**8,4**	13,4	10,1	20,5	12,9	14,0
26	63,8	63,0	61,1	62,6	22,5	9,1	13,4	9,6	21,3	15,7	15,6
27	57,3	57,1	59,7	58,0	19,4	12,3	7,1	13,3	15,0	12,7	13,4
28	61,8	63,1	63,4	62,8	20,0	8,9	11,1	12,2	16,8	12,4	13,4
29	63,1	61,6	62,0	62,2	20,3	10,2	10,1	11,1	20,2	14,6	15,1
30	61,5	62,0	63,1	62,2	18,4	11,8	6,6	13,9	18,2	15,3	15,7
31	63,8	64,0	**65,0**	64,3	21,2	11,7	9,5	12,8	21,0	15,2	16,1
Monatsmittel	58,9	59,1	59,5	59,2	20,8	12,0	8,8	14,2	19,3	14,7	15,7

Monat August 1910. Beobachter Westphal, Schultz.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
15,2	15,9	15,9	15,7	93	80	97	90,0	10^1	9^1	10^1	9,7
15,7	15,9	15,0	15,5	95	83	95	91,0	10^1	10^1	10^1	10,0
13,4	14,6	15,3	14,4	91	78	91	86,7	7^1	10^1 ⌐●	10^1	9,0
14,2	14,3	16,4	15,0	88	91	99	92,7	10^1	10^1●	10^1●	10,0
12,0	11,1	11,3	11,5	92	68	93	84,3	10^1	9^1	3^1	7,3
10,6	12,0	11,4	11,3	92	84	90	88,7	5^1	10^1●	10^1	8,3
10,9	11,5	11,5	11,3	94	81	96	90,3	10^1	10^1	10^1	10,0
11,5	10,4	10,9	10,9	88	64	88	80,0	10^1	8^1	10^1	9,3
12,7	9,7	11,4	11,3	92	59	84	78,3	5^1	9^1	7^1	7,0
10,5	9,7	10,9	10,4	71	55	88	71,3	5^1	1^1	3^1	3,0
10,7	11,6	10,8	11,0	91	63	84	79,3	7^1	7^1	1^1	5,0
11,2	9,8	11,1	10,7	86	56	86	76,0	10^1	8^1	3^1	7,0
13,2	10,6	11,5	11,8	97	61	91	83,0	10^2	5^1	10^1	8,3
8,6	8,4	9,4	8,8	72	54	90	72,0	3^1	2^1	1^1	2,0
9,0	10,7	10,2	10,0	94	**51**	80	75,0	0	3^1	8^1	3,7
10,3	10,1	10,0	10,1	96	56	85	79,0	10^1●	4^1	2^1	5,3
10,2	11,1	8,5	9,9	94	70	85	83,0	1^1	10^1	10^1	7,0
11,3	11,9	12,1	11,8	91	61	90	80,7	9^1	6^1	2^1	5,7
10,5	10,7	13,1	11,4	99	70	96	88,3	10^1	10^1	3^1	7,7
11,5	10,7	11,4	11,2	91	62	96	83,0	10^1●	6^1	1^1	5,7
11,7	13,3	9,6	11,5	**100**	66	73	79,7	10^2●	4^1	1^1	5,0
15,1	13,7	8,7	12,5	94	76	98	89,3	7^0	6^1	10^2	7,7
9,5	**5,7**	8,1	7,8	94	56	78	76,0	8^2	4^1	2^1	4,7
8,6	9,2	8,0	8,6	96	71	77	81,3	1^1	8^1	0	3,0
8,6	12,1	11,1	10,6	94	68	**100**	87,3	3^1	9^1	10^1	7,3
8,8	**18,5**	13,1	13,5	99	98	99	98,7	3^1	6^1	4^1	4,3
11,1	12,7	10,4	11,4	98	**100**	96	98,0	10^1	10^1●	3^1	7,7
10,3	13,6	9,2	11,0	98	96	87	93,7	10^1	10^1	7^1	9,0
8,9	11,6	11,8	12,4	94	94	96	93,7	10^0	10^0	4^1	8,0
11,4	14,9	12,8	13,0	97	96	99	97,3	10^1	10^1	10^1	10,0
10,8	16,8	11,2	12,9	98	91	87	92,0	8^0	7^1	9^2	8,0
11,2	72,2	11,4	11,6	92,5	72,9	90,1	85,2	7,5	7,5	6,0	7,0

Monat August 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SE 1	N 1	NNE 1	—	◍⁰ von 7⁵⁰a-10⁵⁰a mit kurz. Unterbrech.	—
2	ENE 1	NW 1	NW 1	6,4	◍¹ n, ◍⁰schauer einige Male p	—
3	W 2	N 1	NW 1	0,1	Gewitter◍ v. 1¹⁰a-2⁴⁵p, Fern☇ im SSE v.	—
4	NE 2	E 3	E 1	0,4	◍⁰von 11³⁰a-p-n m. Untbr. [1-2³⁰p	—
5	SW 1	WNW 3	NW 1	3,3	◍⁰ n	—
6	W 2	W 2	W 1	—	◍⁰schauer 1⁴⁵a-2⁵⁵p, ≏¹ früh	—
7	W 3	NW 3	NW 2	0,7	◍⁰ n, ◍⁰schauer a und p-n	—
8	N 2	N 2	NNW 1	3,9	◍⁰⁻¹ n, ◍⁰schauer 4⁴⁵p und 6p-7p	—
9	NW 1	NE 2	N 1	0,9		—
10	NNE 1	NE 2	NE 1	—	≏⁰ abends	—
11	E 1	S 1	S 1	—		—
12	W 2	W 3	W 1	—		—
13	W 2	W 4	W 2	2,6	◍¹ n-7a, ◍⁰⁻¹ von 3³⁰p-8p strichweise	—
14	NNE 5	N 2	N 1	4,2	[≍ zeitweise a und p	—
15	W 1	SW 3	SSW 2	—	≏¹ früh	—
16	SSW 1	WNW 5	W 2	3,0	◍ 1n-9a, ☇ erschienen im W von 6²⁵a-	—
17	W 4	WNW 4	W 1	2,4	≏¹ früh [6⁴⁵ ab n. NE	—
18	SW 1	W 5	W 1	0,2	◍⁰ n, ◍schauer 7¹⁵a, 4⁴⁵a, 5p, 6⁴⁵p	—
19	SW 2	SW 4	SW 3	3,5	◍⁰ n, ◍¹⁻² 2-6³⁰p mit kurzen Unterbr.	—
20	SW 4	WNW 7	NW 1	6,7	◍⁰ 6⁴⁵a und 10³⁰a und einige Male p,	—
21	SW 3	NW 5	W 2	16,3	◍ n, ◍⁰schauer a	—
22	SW 2	SW 2	SW 1	0,5	◍¹ von 4⁴⁵p-8p mit Unterbr., ≏¹ früh	—
23	W 2	W 6	W 3	6,1	◍⁰ n, ◍⁰schauer 10a	—
24	W 1	W 1	W 1	0,1	◍⁰schauer einige Male a, ≏¹früh u. abds.	—
25	SE 2	S 4	S 2	0,3	Gewitter◍²⁻⁵von 2p-2¹⁵p, dann v. 4⁵⁰-6p	—
26	SW 2	S 1	ESE 2	17,3	≡⁰ früh	—
27	ESE 3	SW 2	SW 1	—	≡⁰ von 11³⁰-5²⁵p	—
28	W 2	WNW 1	SE 1	13,5	◍⁰ n [dann ◍¹ bis 8³⁰p	—
29	E 2	SE 1	SE 1	—	Sprüh◍ von 11²⁰a-ca. 2p mit Unterbrg.	—
30	SE 1	SSS 1	SE 2	—	◍⁰ n, ≏¹ früh, ≡⁰ abds.	—
31	W 1	NW 1	SW 2	0,9	≏¹ früh, ≡⁰ abds.	—
Monats-mittel	1,9	2,7	1,4	93,3	Monatssumme	—

Zu 1: ◍⁰ von 3¹⁰p-5⁴⁵p, dann von 4¹⁵p-ca. 5p. Zu 19: ☇ von 5⁵²p-6⁴⁵p aus SW ab nach N. Zu 25: ≍ p zeitweise. Zu 25: ☇ von 1⁵⁵-2³⁰p aus S ab nach N, ☇ von 4⁴⁵p-5⁴⁵p aus SSW ab nach SE, ≏¹ früh

Monat August 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	765,0	31.	749,5	4.	15,5
Lufttemperatur	24,2	3.	8,4	24. 25.	15,8
Absolute Feuchtigkeit	18,5	26.	5,7	23.	12,8
Relative Feuchtigkeit	100	mehrmals	51	15.	49

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 17,3 am 26.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	19
mindestens 0,1 mm Niederschlag	22
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	0
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	0
Gewittern ⍀	4
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	4,0	3,0	9,0
NE	2,5	2,0	1,5	6,0
E	3,0	1,0	1,5	5,5
SE	3,5	1,5	3,5	8,5
S	1,0	3,5	2,5	7,0
SW	7,0	4,0	4,5	15,5
W	11,0	8,5	9,0	28,5
NW	1,0	6,5	5,5	13,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli— 3. August	58,3	19,6	7,7	6,5
4.— 8. „	54,8	16,1	8,9	8,3
9.—13. „	58,8	16,6	6,1	3,5
14.—18. „	62,0	15,2	4,7	9,8
19.—23. „	57,6	14,9	6,2	33,1
24.—28. „	61,3	13,7	6,3	31,2
29. Aug.— 2. Septbr.	63,2	15,0	8,1	1,5

Monat September 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	64,8	64,3	64,5	64,5	17,9	10,2	7,7	12,1	16,9	13,6	14,1
2	62,9	62,7	63,0	62,9	16,7	12,4	4,3	14,4	15,3	13,6	14,2
3	61,3	57,5	56,4	58,4	18,2	8,2	10,0	10,1	14,3	11,8	12,0
4	55,2	**55,1**	56,8	55,7	19,3	7,7	11,6	10,7	16,6	11,4	12,5
5	58,6	59,6	60,8	59,7	16,9	8,4	8,5	10,0	16,8	12,0	12,7
6	60,3	60,1	60,8	60,4	17,3	8,0	9,3	11,0	16,6	15,0	14,4
7	60,1	60,1	61,7	60,6	17,2	13,1	4,1	13,8	16,4	15,7	15,4
8	60,9	60,7	61,4	61,0	16,7	12,4	4,3	13,6	15,8	14,2	14,5
9	61,4	62,5	62,8	62,2	18,5	13,1	5,4	14,4	17,4	15,1	15,5
10	63,5	63,6	64,6	63,9	18,9	10,1	8,8	12,0	17,6	12,8	13,8
11	64,2	63,7	62,8	63,6	19,4	7,9	11,5	10,9	18,6	15,2	15,0
12	61,9	62,3	63,2	62,5	22,1	12,3	9,8	13,3	20,0	15,0	15,8
13	62,1	60,9	61,5	61,5	18,3	13,6	4,7	15,7	18,0	15,7	16,3
14	63,2	64,6	66,3	64,7	**23,1**	13,8	9,3	15,4	21,2	14,4	16,4
15	66,5	66,6	68,0	67,0	20,7	8,6	12,1	9,3	18,8	12,2	13,1
16	67,9	67,1	67,1	67,4	21,6	6,6	15,0	8,0	19,0	11,5	12,5
17	66,7	67,7	69,9	68,1	17,6	10,4	7,2	13,0	16,6	10,7	12,8
18	71,6	71,6	69,3	70,8	17,2	8,2	9,0	9,6	14,5	9,9	11,0
19	65,1	60,6	58,7	61,5	20,1	7,7	12,4	10,4	18,2	13,9	14,1
20	57,1	58,5	60,2	58,6	15,9	9,3	6,6	12,1	14,2	9,3	11,4
21	61,4	64,4	67,5	64,4	13,4	7,6	5,8	9,1	13,2	11,7	11,4
22	67,9	67,7	67,2	67,6	15,9	8,6	7,3	9,6	14,0	11,8	11,8
23	64,8	63,9	63,4	64,0	16,2	11,2	5,0	11,8	15,4	12,1	12,8
24	61,8	60,3	59,5	60,5	16,2	10,6	5,6	11,6	14,8	13,7	13,4
25	65,8	68,2	70,0	68,0	15,2	6,1	9,1	9,2	13,8	6,2	8,8
26	**71,9**	71,2	69,9	71,0	18,3	**3,8**	14,4	5,7	14,2	8,6	9,3
27	65,4	63,6	64,4	64,5	19,3	5,1	14,2	6,4	16,2	13,9	12,6
28	64,7	65,5	66,2	65,5	16,4	10,8	5,6	12,3	16,1	10,9	12,6
29	64,3	62,2	61,4	62,6	19,6	8,4	11,2	10,3	17,7	12,7	13,3
30	57,4	58,1	59,2	58,2	19,0	10,3	8,7	13,4	17,0	12,1	13,6
31											
Monats-mittel	63,4	63,2	63,6	63,4	18,1	9,5	8,6	11,0	16,5	12,6	13,2

Monat September 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
10,3	**13,4**	11,2	11,6	98	94	97	96,3	1^1	10^1	7^1	6,0
11,9	12,6	10,8	11,8	98	97	94	96,3	10^1	9^2	6^1	8,3
9,0	12,0	10,2	10,4	98	**99**	**99**	98,7	1^1	10^1●	10^1	7,0
9,3	9,7	8,9	9,3	98	69	89	85,3	7^1	8^1	3^1	6,0
8,9	9,3	9,9	9,4	98	65	96	86,3	10^1	8^1	7^1	8,3
9,3	12,0	12,0	11,1	95	85	94	91,3	9^1	10^1●	10^1	9,7
11,6	11,6	12,8	12,0	**99**	83	97	93,0	10^2	7^1	10^1●	9,0
11,3	12,5	11,1	11,6	98	93	93	94,7	10^1●	10^1●	4^1	8,0
10,0	10,1	11,5	10,5	83	58	90	77,0	8^1	6^1	4^1	6,0
10,1	11,5	10,5	10,7	97	77	96	90,0	7^1	5^1	4^1	5,3
9,4	9,9	12,3	10,5	91	62	96	83,0	1^0	7^1	10^1●	6,0
11,0	11,1	11,7	11,3	97	64	92	84,3	3^1	2^1	6^1	3,7
12,1	12,9	12,4	12,5	91	84	93	89,3	6^1	7^1	5^1	6,0
11,9	9,6	10,7	10,7	91	52	88	77,0	9^1	1^1	1^1	3,7
8,5	9,8	10,0	9,4	98	60	95	84,3	0	0	1^1	0,3
7,6	9,4	9,6	8,9	94	58	96	82,7	1^0≡	1^1	3^1	1,7
9,7	8,8	8,9	9,1	88	63	93	81,3	9^1	8^1	1^1	6,0
8,6	10,0	8,1	8,9	96	82	89	89,0	10^0≡	7^1	0	5,7
8,6	10,2	10,7	9,8	92	65	92	83,0	9^1	5^1	10^1	8,0
10,1	6,5	7,2	7,9	97	54	82	77,7	10^1	7^1	3^1	6,7
8,1	7,8	6,6	7,5	95	69	64	76,0	10^1	10^2	9^1	9,7
6,7	6,3	9,2	7,4	75	53	90	72,7	2^1●	1^0	10^1	4,3
9,4	8,8	9,5	9,2	93	67	91	83,7	10^1	5^1	10^1	8,3
8,1	9,5	10,2	9,3	80	76	88	81,3	5^1	10^1	10^1	8,3
6,8	**5,9**	6,5	6,4	79	51	91	73,7	0	3^1	0	1,0
5,9	6,0	6,5	6,1	86	**50**	78	71,3	1^0	1^0	2^1	1,3
6,3	10,6	10,1	9,0	88	77	86	83,7	1^1	9^1	6^1	5,3
10,3	10,6	9,5	10,1	97	78	98	91,0	10^1	10^1	7^1	9,0
9,0	10,3	9,8	9,7	96	68	90	84,7	9^1	0	2^1	3,7
10,8	12,6	9,8	11,1	95	88	94	92,3	9^0	10^1	3^1	7,3
9,4	10,4	9,9	9,8	92,7	71,4	91,0	85,3	6,3	6,2	5,5	6,0

Monat September 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	W 1	WNW 2	NW 1	—	⌓^{1} abds.	—
2	NW 1	NW 3	NW 1	0,6	●^{0} n und von 11^{50}a-12^{25}a, ●^{1} von 3p-	—
3	W 1	SSW 1	SW 1	1,7	●$^{0-1}$ von 1^{35}a-ca. 7p [4^{35}p	—
4	SW 1	NNE 1	NE 1	4,4	●^{0} 4p-4^{15}p, ⌓^{0} früh	—
5	SW 1	N 2	N 1	0,1		—
6	W 1	NW 1	NW 1	—	●tr. 12a, Sprüh●schauer 2p u. 8^{30}p	—
7	N 3	NNE 3	NE 2	2,4	●^{1} n, ●^{0}schauer einige Male a und p-n	—
8	NNW 1	NW 1	NW 1	5,3	●^{1} n-a, p-n mit kurzen Unterbrechgn.	—
9	NE 1	ENE 3	NE 3	6,6		—
10	NE 1	NE 1	NE 1	—	●^{0} strichw. n, ●$^{0-1}$ von 7^{35}a-8a, ⌓^{1} früh	—
11	W 1	NE 2	NE 1	0,5		—
12	SW 1	SW 1	N 1	26,4	●$^{1-2}$ n	—
13	NNE 2	NE 2	NE 1	—	●^{0} von 9^{30}a-10^{10}a, dann einige Male	—
14	SE 1	SE 2	E 2	0,2	[●schauer a	—
15	E 1	NE 2	NE 1	—	≡^{0} früh	—
16	W 1	W 1	SW 1	—	≡^{0} früh	—
17	NW 1	NW 2	NW 1	—	Sprüh●schauer einige Male a	—
18	S 1	S 1	S 1	0,2	●^{0}schauer n, ≡^{1} früh	—
19	S 1	SW 1	S 1	—		—
20	W 1	W 3	N 2	3,2	●^{0} n	—
21	N 2	NE 3	NE 3	0,2	● n, ●$^{0-1}$ von 7^{10}a-12^{30}a mit kurzen	—
22	NNE 1	NNW 3	NW 2	12,4	[Unterbrechungen	—
23	W 1	W 3	W 1	—		—
24	W 5	W 4	W 1	—		—
25	NNW 1	NW 2	NW 1	—		—
26	SW 1	SSE 2	SSE 3	—		—
27	S 1	SW 2	SW 4	—		—
28	W 1	W 1	W 1	0,0	Sprüh● n	—
29	S 1	SW 1	SW 4	—	⌓^{0} früh, ≡^{0} abds.	—
30	SW 1	W 2	W 2	—	●^{0} von 10^{5}a-11^{10}a, ●tropfen ca. 4 p	—
31						
Monatsmittel	1,3	1,9	1,6	64,2	Monatssumme.	—

Monat September 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	771,9	26.	55,1	4.	16,8
Lufttemperatur	23,1	14.	3,8	26.	19,3
Absolute Feuchtigkeit	13,4	1.	5,9	25. 26.	7,5
Relative Feuchtigkeit	99	mehrmals	50	26.	49

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 26,4 am 12.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	0
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	10
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
Hagel ▲	0
Graupeln △	0
Reif ⌴	0
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	4,0	2,5	3,0	9,5
NE	3,0	6,5	8,0	17,5
E	1,0	0,5	1,0	2,5
SE	1,0	1,5	0,5	3,0
S	4,0	2,0	2,5	8,5
SW	5,0	4,5	4,0	13,5
W	9,0	6,5	4,0	19,5
NW	3,0	6,0	7,0	16,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
3.— 7. Septbr.	59,0	13,4	8,0	8,6
8.—12. „	62,2	14,9	5,8	38,8
13.—17. „	65,7	14,2	3,5	0,2
18.—22. „	64,6	11,9	6,9	15,8
23.—27. „	65,6	11,4	4,8	0,0
28.— 2. Oktober	64,1	12,0	5,5	0,6

Monat Oktober 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	65,6	67,3	68,5	67,1	17,2	7,4	9,8	8,8	13,9	8,4	9,9
2	68,8	67,3	65,5	67,2	**19,1**	5,3	13,8	6,4	16,0	10,5	10,8
3	62,3	62,8	65,0	63,4	18,7	9,4	9,3	10,7	18,2	11,8	13,1
4	66,0	63,2	63,3	64,2	14,3	9,1	5,2	9,7	12,2	9,7	10,3
5	65,3	68,6	70,6	68,2	13,6	6,8	6,8	9,6	13,0	7,0	9,3
6	69,2	69,0	70,2	69,5	17,2	5,7	11,5	10,3	16,6	7,3	10,4
7	70,3	69,7	69,3	69,8	17,3	6,8	10,5	8,3	14,4	8,3	9,8
8	65,5	60,5	57,2	61,1	17,7	5,4	12,3	6,1	14,9	8,7	9,6
9	59,0	59,9	60,8	59,9	14,6	5,6	9,0	8,2	13,4	11,0	10,9
10	61,4	60,9	63,1	61,8	13,8	9,9	3,9	10,4	13,6	10,5	11,2
11	62,9	62,5	62,5	62,6	15,3	9,4	5,9	10,0	14,8	11,6	12,0
12	60,6	59,2	59,5	59,8	16,8	7,3	9,5	8,1	16,6	11,3	11,8
13	60,0	64,5	71,4	65,3	16,7	6,5	10,2	10,0	10,8	6,9	8,7
14	77,4	78,9	**79,9**	78,7	10,5	2,5	8,0	3,2	9,2	3,0	4,6
15	78,5	77,7	71,9	76,0	13,2	—0,4	13,6	0,0	11,6	4,6	5,2
16	74,9	73,3	72,6	73,6	14,1	0,8	13,3	1,6	12,4	6,2	6,6
17	70,4	68,9	67,0	68,8	10,2	1,6	8,6	2,0	8,2	5,1	5,1
18	63,2	62,1	61,6	62,3	8,7	4,1	4,6	4,7	7,6	6,3	6,2
19	59,8	57,4	56,0	57,7	14,1	5,8	8,3	8,9	14,0	11,0	11,2
20	55,6	56,8	60,2	57,5	13,3	7,4	5,9	7,8	12,9	8,7	9,5
21	62,4	63,8	64,4	63,5	12,6	6,4	6,2	7,4	12,2	7,8	8,8
22	66,6	66,8	67,5	67,0	12,3	6,3	6,0	8,8	10,0	6,6	8,0
23	68,1	67,5	68,1	67,9	7,4	5,2	2,2	5,5	6,7	5,7	5,9
24	68,2	67,8	68,6	68,2	7,1	2,8	4,3	3,8	3,4	3,0	3,3
25	68,7	69,0	70,1	69,3	7,3	—0,6	7,9	0,9	6,6	4,0	3,9
26	70,6	70,7	71,5	70,9	4,3	**—0,6**	4,4	0,2	2,4	1,7	1,5
27	70,3	68,8	68,4	69,2	3,4	0,6	2,8	0,9	2,1	1,0	1,2
28	66,0	63,9	63,4	64,4	6,5	0,3	6,2	0,6	6,1	1,4	2,4
29	60,5	59,5	59,3	59,8	11,7	0,7	11,0	5,3	11,1	7,5	7,8
30	57,9	57,7	58,9	58,2	9,8	6,8	3,0	7,2	9,0	8,1	8,1
31	57,9	55,7	**51,6**	55,1	8,1	5,8	2,3	7,1	6,4	6,6	6,7
Monatsmittel	65,6	65,2	65,4	65,4	12,5	4,9	7,6	6,2	11,0	7,1	7,9

Monat Oktober 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
8,0	8,2	7,5	7,9	95	69	92	85,3	8^0	9^1	1^1	6,0
7,0	9,5	8,4	8,3	98	70	90	86,0	1^0	1^0	2^1	1,3
8,6	**12,5**	8,8	10,0	91	80	86	85,7	7^1	10^1	10^1	9,0
7,9	10,1	7,5	8,5	88	96	84	89,3	9^1	10^2●	4^1	7,7
7,2	8,2	7,4	7,6	82	74	99	85,0	8^1	1^1	2^1	3,7
9,1	10,2	7,0	8,8	97	72	91	86,7	10^1≡	2^1	2^1	4,7
7,7	8,4	8,0	8,0	94	69	98	87,0	8^1	1^1	0	3,0
6,7	8,6	7,9	7,7	96	68	95	86,3	4^1	1^0	3^1	2,7
7,8	7,0	8,1	7,6	96	61	82	79,7	1^0	7^1	8^1	5,3
8,2	8,6	8,9	8,6	88	74	94	85,3	10^1	10^1	9^1	9,7
8,7	9,4	9,4	9,2	95	75	94	88,0	9^1	5^1	6^1	6,7
7,7	8,7	9,1	8,5	96	62	92	83,3	7^1	7^1	2^1	5,3
8,8	7,5	4,4	6,9	96	77	59	77,3	1^1	10^1	8^1	6,3
4,9	**4,3**	4,8	4,7	85	50	85	73,3	0	1^1	2^1	1,0
4,4	6,6	6,0	5,7	96	64	96	85,3	1^1	1^1	1^1	1,0
4,8	8,0	5,8	6,2	93	74	82	83,0	9^1≡	1^1	3^1≡	4,3
5,0	7,3	6,0	6,1	94	91	92	92,3	1^0≡	8^0	2^0	3,7
6,2	7,3	6,9	6,8	97	94	98	96,3	10^0≡	10^1	9^1	9,7
8,3	8,9	8,1	8,4	98	75	82	85,0	10^1	7^0	9^1	8,7
7,2	8,3	7,6	7,7	92	75	91	86,0	9^1	3^0	10^1	7,3
6,9	8,2	7,2	7,4	90	78	92	86,7	10^1	5^1	10^1	8,3
6,7	6,7	6,2	6,5	80	73	85	79,3	8^1	6^1	10^1	8,0
5,8	5,8	5,7	5,8	86	80	83	83,0	10^1	10^1	10^1	10,0
5,3	4,8	4,8	5,0	88	82	85	85,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,4	4,7	5,1	4,7	89	65	84	79,3	9^1	1^1	1^1	3,7
4,5	4,8	4,7	4,7	96	87	91	91,3	10^1≡	10^1	10^1≡	10,0
4,5	4,7	4,5	4,6	90	87	90	89,0	10^1	10^1	4^1	8,0
4,6	5,4	4,4	4,8	96	76	87	86,3	10^1	6^0	4^1	6,7
6,1	8,3	7,6	7,3	92	84	99	91,7	10^1	8^1	6^1	8,0
7,4	8,3	7,5	7,7	98	97	93	96,0	9^1	10^1●≡	10^2	9,7
5,9	6,4	6,7	6,3	78	90	93	87,0	10^1	10^1	10^1	10,0
6,6	7,6	6,8	7,0	91,9	76,4	89,2	85,8	7,4	6,3	5,7	6,4

Monat Oktober 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7^a	2^p	9_p	Höhe 7^a	Form und Zeit	7^a
1	W 1	W 3	W 1	0,6	● tropfen 12^{10} a	—
2	WSW 1	S 1	SSE 2	—	[⌓^{1} früh	—
3	SSE 1	WSW 2	SW 4	—	●^{0} von ca. 9 a-9^{30} a, 10^{30} ●^{1} schauer,	—
4	SW 3	SW 5	SW 2	0,4	●^{0} schauer einige Male a und p	—
5	NNW 2	NNE 2	NE 1	6,4	●^{1} n	—
6	W 2	NW 2	W 2	0,1	●^{0} n, ≡^{0} früh	—
7	NW 1	NW 1	NW 1	—	⌓^{1} abds.	—
8	S 1	SSE 1	S 1	—	⌓^{1} abds.	—
9	W 1	W 3	W 1	—	⌐^{0} früh	—
10	W 1	W 2	W 1	—	⌓^{1} früh	—
11	SW 1	S 1	SW 1	—		—
12	SE 1	SE 3	SE 4	—		—
13	SW 1	NW 6	NW 6	—	≋ zeitweise p	—
14	NW 1	NNE 3	N 1	—		—
15	SW 1	N 1	N 1	—	⌐^{0} früh	—
16	SW 1	E 2	SE 2	—	≡^{1} früh u. abds.	—
17	S 1	NE 2	NE 1	—	⌓^{1} u. ≡^{0} früh, ⌐^{0} abds.	—
18	S 1	SSE 1	S 2	—	⌓^{1} u. ≡^{1} früh, ≡⋮ a, ⌓^{2} abds.	—
19	SW 1	SW 1	S 2	—	⌓^{1} früh	—
20	SSE 2	SSE 2	SE 4	0,2	●^{0} n	—
21	E 1	E 3	E 5	—	●^{0} schauer ca. 6 p	—
22	E 3	E 4	SE 2	0,1		—
23	ESE 2	E 1	E 1	—		—
24	E 1	E 1	E 3	—		—
25	SE 1	ESE 3	SE 2	—		—
26	SE 1	SE 1	SE 3	—	≡^{1} früh u. abds.	—
27	SE 1	E 2	E 4	—		—
28	E 2	E 3	E 2	—	≡^{0} früh	—
29	S 1	SW 1	SW 1	—	≡⋮ abds. [Unterbrechung	—
30	S 1	NE 2	NE 4	—	≡⋮ a, ●schauer von ca. 12 a-p mit	—
31	E 3	SE 2	SE 3	3,9	●^{0} von ca. 12 a-2 p und von 6^{15} p-8^{30} p	—
Monatsmittel	11,7	1,4	2,2	11,7	Monatssumme	—

Zu 30: ⌓^{1} und ≡^{0} früh

Monat Oktober 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	779,9	14.	751,6	31.	28,3
Lufttemperatur	19,1	2.	—0,6	25.	19,7
Absolute Feuchtigkeit	12,5	3.	4,3	14.	8,2
Relative Feuchtigkeit	99	5. 29.	50	14.	49

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,4 am 5.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	3
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	2
mehr als 0,2 mm Niederschlag	4
mindestens 0,1 mm Niederschlag	7
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	3
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	4
Gewittern ⌈	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,5	2,0	2,0	4,5
NE	0,0	3,0	3,0	6,0
E	5,5	7,5	5,0	18,0
SE	5,5	5,0	7,5	18,0
S	6,0	3,5	3,5	13,0
SW	6,5	3,5	4,0	14,0
W	4,5	3,5	4,0	12,0
NW	2,5	3,0	2,0	7,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Oktbr.	67,0	10,6	5,6	6,9
8.—12. „	61,0	11,1	6,0	0,0
13.—17. „	72,5	6,0	3,3	0,0
18.—22. „	61,6	8,7	8,4	0,1
23.—27. „	69,1	3,2	8,3	0,0
28.— 1. Novbr.	54,6	6,2	10,4	5,1

Monat November 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	40,4	**33,3**	33,5	35,7	8,9	3,8	5,1	8,4	8,2	3,9	6,1
2	35,2	35,3	38,0	36,2	6,1	2,2	3,9	4,2	5,7	3,3	4,1
3	39,4	41,9	43,5	41,6	6,1	0,6	5,5	4,4	5,6	0,8	2,9
4	41,0	41,4	45,0	42,5	5,7	—1,0	6,7	—0,1	5,0	0,7	1,6
5	44,6	44,5	45,2	44,8	5,8	—0,4	6,2	3,0	5,6	3,8	4,1
6	46,2	46,8	46,8	46,6	4,4	—0,4	4,8	0,3	3,8	3,4	2,8
7	45,3	41,8	39,0	42,0	7,9	0,8	7,8	1,6	6,3	7,7	5,8
8	42,8	45,4	49,6	45,9	**9,3**	4,4	4,9	6,1	9,0	4,6	6,1
9	52,7	53,7	54,9	53,8	6,7	1,8	4,9	2,0	6,1	2,2	3,1
10	52,5	53,8	55,9	54,1	6,4	1,0	5,4	2,2	6,1	2,5	3,3
11	54,9	46,1	41,9	47,6	2,2	—0,8	3,0	0,2	0,9	1,2	0,9
12	46,3	52,1	58,8	52,4	4,5	0,7	3,8	2,4	3,4	1,7	2,3
13	60,5	60,0	58,1	59,5	3,3	—1,8	5,1	0,0	1,6	2,0	1,4
14	50,5	48,8	50,1	49,8	5,9	1,6	4,3	2,2	5,4	4,6	4,2
15	46,6	45,5	45,9	46,0	4,9	2,4	2,5	3,0	3,8	4,5	4,0
16	45,2	44,0	45,8	45,0	5,4	3,0	2,4	3,8	5,0	4,2	4,3
17	52,3	54,2	53,9	53,5	5,3	—0,7	6,0	3,0	2,4	—0,4	1,1
18	51,8	51,6	53,4	52,3	3,5	—2,0	5,5	0,0	3,0	2,0	1,8
19	52,4	49,8	48,0	50,1	4,4	1,1	3,3	1,4	3,6	2,7	2,6
20	52,0	54,3	55,0	53,8	3,1	—0,4	3,5	1,4	2,6	0,0	1,0
21	55,2	54,7	54,7	54,9	1,7	—1,1	2,8	0,4	1,4	—0,5	0,2
22	54,5	54,8	56,1	55,1	2,2	—2,6	4,8	—2,0	1,3	0,4	0,0
23	60,4	62,5	65,7	62,9	2,8	—0,5	3,3	0,6	1,7	—0,4	0,4
24	**67,3**	67,5	62,1	65,6	5,3	—1,1	6,4	4,0	4,2	0,9	2,5
25	63,0	59,8	58,9	60,6	1,9	—2,2	4,1	—1,2	0,6	—0,6	—0,5
26	60,2	62,4	64,6	62,4	2,4	—2,6	5,0	—0,8	1,4	—2,4	—1,1
27	65,4	64,9	63,5	64,6	0,0	**—4,6**	4,6	—3,6	—0,8	—0,4	—1,3
28	58,5	55,2	54,0	55,9	2,3	—1,2	3,5	—0,3	1,6	2,3	1,5
29	58,0	60,2	61,4	59,9	4,1	0,4	3,7	1,1	3,7	1,0	1,7
30	60,6	59,8	60,9	60,4	4,2	0,6	3,6	2,2	3,8	1,3	2,2
31											
Monatsmittel	51,8	51,5	52,1	51,8	4,6	0,1	4,5	1,6	3,7	1,9	2,3

Monat November 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
7,9	6,4	5,6	6,6	96	79	92	89,0	10^1	9^1	4^1	7,7
5,6	5,9	5,5	5,7	90	86	95	90,3	10^1	9^1	7^1	8,7
5,6	6,1	4,5	5,4	90	89	92	90,3	10^1	7^1	3^1	6,7
4,4	5,4	4,5	4,8	96	83	92	90,3	4^1	6^1	7^1	5,7
5,3	5,6	5,4	5,4	93	83	90	88,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	5,7	5,5	5,2	96	95	95	95,3	8^1≡	10^1	10^1	9,3
4,7	5,7	6,4	5,6	91	79	82	84,0	9^1	10^1	6^1	8,3
5,8	5,5	5,3	5,5	83	**65**	84	77,3	9^1	4^1	2^1	5,0
5,1	5,4	4,8	5,1	96	76	89	87,0	1^1	1^1	2^1	1,3
4,7	5,6	5,2	5,2	87	79	94	86,7	10^1	5^1	3^1	6,0
4,1	4,5	4,6	4,4	89	92	92	91,0	3^1	10^1✳	10^2	7,7
5,0	5,2	4,1	4,8	91	88	80	86,3	10^1	10^1	4^1	8,0
4,5	4,7	4,5	4,6	**98**	91	85	91,3	9^1	10^1	10^0	9,7
4,2	4,9	4,8	4,6	79	74	76	76,3	10^1	10^1	10^0	10,0
5,2	5,9	6,1	5,7	91	98	97	95,3	10^1	10^1●	10^0	10,0
5,7	6,3	5,9	6,0	95	97	96	96,0	10^1	10^1≡	10^1	10,0
4,7	4,2	4,1	4,3	83	77	92	84,0	10^1	9^1	5^0	8,0
4,1	4,6	4,7	4,5	89	81	89	86,3	10^1	4^1	10^1	8,0
5,0	5,8	5,0	5,3	**98**	**98**	89	95,0	10^1≡	10^1●	10^2●	10,0
4,6	4,5	4,4	4,5	91	80	96	89,0	9^1	9^2	3^1	7,0
4,8	4,4	4,3	4,5	96	87	96	93,0	10^1	10^1	2^0	7,3
3,9	4,7	4,5	4,4	**98**	92	94	94,7	9^1	10^1	10^1✳	9,7
4,4	4,7	4,2	4,4	92	91	94	92,3	10^1	8^1	6^1	8,0
4,5	4,9	4,4	4,6	73	79	89	80,3	10^1	10^1	2^1	7,3
3,7	4,2	4,2	4,0	88	89	96	91,0	4^1	9^1	10^1	7,7
4,2	3,4	3,6	3,7	96	66	94	85,3	10^1	1^1	1^1	4,0
3,2	4,2	4,2	3,9	91	96	94	93,7	10^1≡	10^1	10^0	10,0
4,1	3,7	4,9	4,2	90	73	89	84,0	9^1	10^1	10^1	9,7
4,5	4,9	4,6	4,7	90	82	92	88,0	9^1	4^1	7^1	4,0
5,2	5,7	4,7	5,2	96	95	92	94,3	10^1≡	10^1	10^1	10,0
4,8	5,1	4,8	4,9	91,0	84,6	90,9	88,8	8,5	8,2	6,8	7,8

Monat November 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7^a	2^p	9^p	Höhe 7^a	Form und Zeit	7^a
1	S 2	SW 6	SW 4	1,2	◍^{0} n, ◍^{0} von 9^{30}a-ca. 1 a mit Unterbr.	—
2	SW 1	SW 2	S 3	1,8	◍^{0}schauer 2 p [≋ a und p zeitw.	—
3	WSW 1	W 2	W 5	—	◍^{0} von ca. 9 a, dann ◍^{1}schauer von 1-2 p	—
4	S 2	W 1	W 1	7,0	⌙^{1} früh, ⌓^{1} mittags	—
5	SW 1	SW 2	SW 1	—	◍^{0}schauer 7^{45}p, ⌓^{1} mittags	—
6	SW 1	SW 1	SW 1	0,0	◍^{0}schauer ca. 5 p, ≡^{0} früh, ≡⋮ a	—
7	S 3	S 7	S 6	—	◍^{1}schauer ca. 11 a, dann ◍^{1} von 4 p-	—
8	SW 6	SW 6	SW 5	3,4	◍^{0} n, ≋ p [8^{10}p mit Unterbr.	—
9	SW 2	SW 2	SW 4	—		—
10	SW 4	W 4	W 5	—	◍^{0} von 6 p-6^{45}p, ⌙^{0} früh	—
11	SW 2	S 5	SW 4	0,3	⍿ von 12^{50}a-ca. 3^{35}p, ◍^{0}-7^{15}p, ⌙^{0} früh	—
12	NW 2	NW 6	NW 3	2,7	◍^{0} n, ◢schauer 7^{10}a, dann ◍^{0}-8^{15} a,	—
13	W 1	S 1	S 4	1,2	⋁früh [◍^{0} von 10^{05}a-10^{20}a	—
14	S 5	S 5	SE 4	—	≋ a zeitw.	—
15	SE 2	SE 1	S 2	—	◍^{0} von 7^{45}a-p-n mit Unterbr.	—
16	SE 2	ENE 1	W 2	11,1	◍^{0} n, ≡^{0} früh, ≡⋮ a und p	—
17	W 4	SW 2	SW 1	—	⌙^{0} abds.	—
18	E 1	E 2	SE 1	—	⌙^{1} früh	—
19	E 1	NW 2	NW 6	—	◍$^{0\text{-}1}$ von 10 a-n, ≡^{1} früh, ≋ p-n	—
20	SW 5	SW 4	SW 2	19,2	Sprüh◍ ca. 8^{10}-8^{20}a, ⌙^{0} abds.	—
21	SW 2	S 2	SW 1	0,0	✳flocken 10 a u. 3 p, ⌙^{0} früh u. abds.	—
22	W 2	SW 2	SW 1	0,7*	✳^{0} n, ✳flocken einige Male a, dann v.	1,0
23	E 1	N 1	NE 3	1,2*	✳^{0} ca. 8^{30}p [5 p-n	·
24	NE 2	NW 3	NW 2	0,1*		—
25	NW 2	NW 2	NW 1	—	◬schauer ca. 1 a	—
26	SW 1	S 1	S 1	0,0		—
27	SSE 1	SE 1	SE 1	—	⌙^{1} u. ≡^{1} früh, ⌙ abds.	—
28	SE 2	SE 4	SE 6	—	Nach 6 p einige Male ◍^{0}-n	—
29	SE 2	S 2	SW 1	1,7	◍^{0} n	—
30	SE 1	ESE 2	SE 1	0,8	◍^{0} n, ◍^{0} von 7^{45}a-1 a, ≡^{0} früh	—
31						
Monatsmittel	2,1	2,7	2,7	52,4 Monatssumme.		1,0

Zu 12: Mehrere ◍schauer mit ◬ bis n, ≋ p. Zu 21: ∞ abds.

Monat November 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	767,3	24.	733,3	1.	34,0
Lufttemperatur	9,3	8.	—4,6	27.	13,9
Absolute Feuchtigkeit	7,9	1.	3,2	27.	4,7
Relative Feuchtigkeit	98	mehrmals	65	8.	33

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 19,2 am 20.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	5
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	16
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	10
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
Hagel ▲	1
Graupeln △	1
Reif ⌴	8
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ⌈	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▦	1

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	1,0	0,0	1,0
NE	1,0	0,5	1,0	2,5
E	3,0	1,5	0,0	4,5
SE	5,5	4,0	5,0	14,5
S	4,5	7,0	5,0	16,5
SW	10,5	9,0	11,0	30,5
W	3,5	3,0	4,0	10,5
NW	2,0	4,0	4,0	10,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
2.— 6. Novbr.	42,3	3,1	8,1	8,8
7.—11. „	48,7	3,8	5,7	3,7
12.—16. „	50,5	3,2	9,5	15,0
17.—21. „	52,9	1,3	8,1	19,2
22.—26. „	61,3	0,3	7,3	2,0
27.— 1. Dezbr.	60,8	1,2	8,7	3,4

Monat Dezember 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	62,0	63,1	65,1	63,4	4,0	1,3	2,7	1,8	2,1	1,7	1,8
2	65,7	66,6	67,8	66,7	4,1	1,4	2,7	**3,1**	3,4	1,6	2,4
3	68,6	68,9	69,2	68,9	3,7	—1,2	4,9	—0,8	3,0	—0,2	0,4
4	67,4	64,8	64,1	65,4	0,4	—2,6	3,0	—2,0	0,0	—1,7	—1,4
5	61,6	60,7	59,8	60,7	0,4	—3,2	3,6	—3,0	0,3	—1,2	—1,3
6	57,0	55,5	54,4	55,6	2,4	—3,2	5,6	—**2,7**	2,3	1,4	0,6
7	53,7	55,6	57,6	56,6	4,1	0,6	3,5	1,1	3,8	2,2	2,3
8	56,9	56,0	55,9	56,3	4,3	1,0	3,3	2,4	4,3	3,3	3,3
9	53,4	51,8	51,9	52,4	4,7	3,0	1,7	3,8	4,7	3,7	4,0
10	50,7	50,4	50,9	50,7	6,4	0,7	5,7	2,6	6,2	0,9	2,6
11	52,2	52,3	53,0	52,5	6,2	0,4	5,8	1,0	3,1	1,9	2,0
12	53,8	55,2	56,8	55,3	5,6	1,8	3,8	2,0	5,1	4,1	3,8
13	57,0	58,1	59,2	58,1	7,2	3,0	4,2	3,8	6,9	3,3	4,3
14	58,2	58,7	58,2	58,4	3,7	0,1	3,6	0,3	2,1	3,1	2,2
15	55,7	54,9	55,0	55,2	3,3	1,3	2,0	2,3	2,6	2,3	2,4
16	55,2	53,7	59,7	56,2	7,3	1,3	6,0	2,7	7,1	6,3	5,6
17	48,2	48,5	48,5	48,4	**9,4**	0,6	3,4	7,6	9,4	6,4	7,4
18	47,9	51,8	55,0	51,6	7,0	4,9	2,1	5,4	6,4	5,6	5,8
19	58,6	60,8	59,6	59,7	6,0	3,3	2,7	3,8	5,0	4,3	4,4
20	56,9	63,9	67,6	62,8	4,8	2,3	2,5	3,4	4,2	3,3	3,6
21	70,6	70,8	**71,6**	71,0	3,7	—0,4	4,1	0,1	3,6	1,3	1,6
22	68,4	67,0	65,1	66,8	1,6	—0,8	2,4	—0,7	1,4	1,0	0,7
23	63,7	63,7	57,9	61,8	5,3	0,7	4,6	3,6	4,9	2,1	3,2
24	45,6	42,7	44,1	44,1	9,3	3,4	5,9	7,4	8,4	6,1	7,0
25	42,2	42,9	42,8	42,6	4,9	2,4	2,5	3,8	4,8	4,1	4,2
26	42,7	41,1	**40,7**	41,5	4,8	1,1	3,7	3,2	3,8	1,6	2,6
27	42,7	46,9	53,9	47,8	1,8	—1,3	3,1	0,8	1,4	—1,0	0,0
28	62,3	64,3	67,0	64,5	1,2	—**3,8**	5,0	—3,4	1,1	—3,4	—2,3
29	63,9	61,1	59,1	61,4	0,0	—3,3	3,3	—1,6	—1,6	0,0	—0,8
30	56,0	56,6	60,1	57,6	2,8	0,0	2,8	0,4	2,6	1,4	1,4
31	64,0	68,8	68,6	67,1	2,4	—1,4	3,8	1,4	2,2	0,0	0,9
Monatsmittel	56,8	57,2	85,1	57,4	4,3	0,6	3,7	1,7	3,7	2,1	2,3

Monat Dezember 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
4,9	5,0	4,8	4,8	93	93	93	93,0	10^1	10^1	10^1●	10,0
5,4	5,2	4,6	5,1	95	88	89	90,7	10^1	9^1	6^1	8,3
4,2	4,1	4,2	4,2	96	**73**	92	87,0	10^1≡	3^1	1^1	4,7
3,7	3,5	3,4	3,4	84	76	84	81,3	2^0	1^0	1^0	1,3
3,0	3,7	3,7	3,5	83	78	88	83,0	3^0	1^0	10^0	4,7
3,5	4,7	4,8	4,3	94	85	94	91,0	3^0	1^0	3^1	2,3
4,7	5,1	5,2	5,0	94	85	96	91,7	8^1	7^1	10^1	8,3
5,3	5,7	5,6	5,5	96	92	97	95,0	10^1≡	10^1	10^1≡	10,0
5,7	5,9	5,5	5,7	95	92	92	93,0	10^1≡	10^1	10^1	10,0
5,2	6,1	4,7	5,3	94	87	96	92,3	10^1	3^1	10^1	7,7
4,9	5,5	5,1	5,2	**100**	96	96	97,3	10^0≡	10^1	10^1≡	10,0
5,2	6,2	5,9	5,8	98	95	97	96,7	10^1≡	10^1	4^1	8,0
5,9	6,5	5,5	6,0	98	87	95	93,3	10^1	7^1	3^0	6,7
4,4	5,2	5,5	5,0	94	96	96	95,3	1^1	10^1≡	10^1●	7,0
5,2	5,1	5,0	5,1	96	93	93	94,0	10^1	10^0	4^1	8,0
5,2	7,1	6,8	6,4	93	94	96	94,3	10^1	9^1	10^1●	9,7
6,1	6,8	6,1	6,3	79	78	86	81,0	10^1	10^2	1^0	7,0
6,4	7,0	6,2	6,5	95	98	91	94,7	10^1	10^1	10^2	10,0
5,3	5,7	5,6	5,5	88	87	90	88,3	9^2	9^1	8^2	8,7
5,7	6,4	5,0	5,4	98	87	87	90,7	10^1●	8^1	8^0	8,7
4,5	4,9	4,4	4,6	98	83	87	89,3	8^1	9^1	1^1	6,0
4,1	4,4	4,5	4,3	94	87	90	90,3	6^1	7^0	10^0	7,7
5,5	6,0	5,0	5,5	93	94	93	93,3	10^1	10^1	10^2	10,0
7,0	**7,2**	6,2	6,8	96	88	88	89,0	10^1	10^1	4^1	8,0
5,1	5,3	5,5	5,3	85	82	90	85,7	3^1	9^1	1^1	4,3
5,1	4,9	4,8	4,9	89	82	93	88,0	9^1	4^1	8^1	7,0
4,7	4,4	3,4	4,2	96	87	78	87,0	10^1	10^1	1^1	7,0
3,1	3,9	3,3	3,4	87	79	93	86,3	2^1	1^0	0	1,0
3,3	3,9	4,3	3,8	82	96	94	90,7	10^1	10^1⚹	10^1	10,0
4,6	4,8	4,2	4,5	98	87	83	89,3	10^1●⚹	8^1	10^1	9,3
4,4	4,7	4,5	4,5	87	89	98	91,3	10^1	1^1	10^0	7,0
4,9	5,3	4,9	5,0	92,4	87,5	91,4	90,4	8,2	7,3	6,6	7,4

Monat Dezember 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SE	2	E	2	E	1	0,9	Sprüh◍⁰ von ca. 2 p-n in ◍⁰ übergehend	—
2	NE	2	E	2	E	3	0,6	Sprüh◍⁰ n n-ca. 12 a	—
3	E	1	ENE	3	E	1	0,4	≡² früh, ⌙¹ abds.	—
4	SE	1	SE	3	SE	3	—	⌙¹ früh u. mittags	—
5	SE	2	SE	2	SE	4	—		—
6	SE	2	SE	1	SE	4	—		—
7	SE	2	SE	2	SE	1	—	⌙² früh, ≡ ⋮ ¹ a und p-n	—
8	SW	1	SW	1	SW	1	—	≡¹ früh, ≡ ⋮ p-n	—
9	E	2	SE	2	SE	3	—	≡¹ früh	—
10	SE	1	SSE	1	SE	1	0,2	◍⁰ n, ≡⁰ früh, ≡ ⋮ ¹ p-n	—
11	E	3	E	2	E	2	0,1	≡ ⋮ ¹ n-a-p-n	—
12	S	2	SW	1	SW	1	0,1	≡ ⋮ ¹ a	—
13	S	2	S	2	SW	1	0,1	◍⁰ n, ◍⁰ von 7³⁵ a-8¹⁵ a	—
14	SE	1	SE	2	SW	2	0,1	◍¹ von 8 p-n, ⌙⁰ früh, ≡ ⋮ ¹ mittags	—
15	SSE	1	SE	2	E	3	1,1	◍⁰ n	—
16	SSE	2	S	3	SW	5	—	◍¹ von 7⁴⁵ p-n	—
17	S	4	S	5	S	2	4,0	◍⁰ n [4⁴⁰ p-ca. 7 p	—
18	S	2	W	2	W	3	0,2	◍⁰ n, ◍⁰schauer ca. 8 a u. 1⁴⁵ a, dann v.	—
19	W	2	W	3	W	2	0,3	◍⁰schauer 10 a-10¹⁵ a u. einige Male p	—
20	S	2	NW	3	NW	4	3,6	◍⁰ n-ca. 11 a mit kurzen Unterbr.	—
21	SW	2	SW	2	SW	4	1,3		—
22	S	2	SSW	2	SW	1	—	⌙⁰ früh	—
23	SW	3	W	2	W	6	—	◍tropfen ca. 6¹⁵ p zeitweise n	—
24	SW	8	W	7	W	4	6,1	◍¹ n-ca. 2 p, ◍⁰schauer einige Male p,	—
25	NW	6	W	2	W	2	5,4	◍ n [≍ n-a	—
26	SW	3	W	3	W	2	1,0	◍⁰ n, ◍⁰ von 4¹⁵ p-7 p	—
27	W	2	NNW	2	NW	2	2,8	⁎flocken n, ⁎¹ von 8⁴⁵ a-ca. 10 a	—
28	SW	1	W	2	W	2	3,0*		—
29	SW	3	SW	4	SW	2	—	⁎flocken von ca. 9²⁰ a-n, zeitweise	▪
30	W	3	WSW	2	SW	2	3,3*	⁎ und ◍⁰ n-7³⁰ a [△schauer	▪
31	WNW	2	NW	3	NW	1	0,7*		▪
Monatsmittel	2,3		2,4		2,4		35,3	Monatssumme	—

Monat Dezember 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	771,6	21.	740,7	26.	30,9
Lufttemperatur	9,4	17.	—3,8	28.	13,2
Absolute Feuchtigkeit	7,2	24.	3,0	5.	4,2
Relative Feuchtigkeit	100	11.	73	3.	27

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 6,1 am 24.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	10
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	10
mehr als 0,2 mm Niederschlag	15
mindestens 0,1 mm Niederschlag	21
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
Hagel ▲	—
Graupeln △	1
Reif ⌴	5
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	9
Gewittern ⍀	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,5	0,5	0,0	1,0
NE	1,0	0,5	0,0	1,5
E	3,0	3,5	5,0	11,5
SE	8,0	8,0	6,0	22,0
S	7,0	3,5	1,0	11,5
SW	7,0	5,0	9,0	21,0
W	3,5	7,5	7,0	18,0
NW	1,0	2,5	3,0	6,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dezbr.	63,5	0,1	4,3	1,0
7.—11. „	53,3	2,8	9,2	0,3
12.—16. „	56,6	4,1	7,9	1,4
17.—11. „	58,7	4,6	8,1	9,4
22.—26. „	51,4	3,5	7,4	12,5
27.—31. „	59,7	0,2	6,9	9,8

Jahresübersicht 1910.

Luftdruck:	Jahresmittel		758,9 mm
	Grösster beob. Wert	am 14. Oktober	779,9 „
	Kleinster beob. Wert	am 1. November	733,3 „
Lufttemperatur:	Jahresmittel		8,4 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 10. Juni	27,5 „
	Niedrigste „	am 24. Januar	—10,8 „
	Grösstes Tagesmittel	am 11. Juni	22,1 „
	Kleinstes „	am 23. Januar	—5,4 „
	Zahl der Eistage		4
	„ „ Frosttage		76
	„ „ Sommertage		5
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		5,2 gr/m³
	„ „ relativen „		85,2 %
	Kleinster Wert der relativen Feuchtigkeit	am 22. Juni	32 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,8
	Zahl der heiteren Tage		26
	„ „ trüben „		142
Niederschläge:	Jahressumme		631,2 mm
	Grösste Höhe eines Tages am 19. Juli		46,9 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N		112
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		148
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		184
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		188
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		28
	„ „ „ „ Schneedecke		17
	„ „ „ „ Hagel		6
	„ „ „ „ Graupeln		6
	„ „ „ „ Reif		30
	„ „ „ „ Nebel		26
	„ „ „ „ Gewitter		15

Winde:

Zahl der beob. Winde	
N	57,5
NE	99,5
E	98,5
SE	110,0
S	123,0
SW	260,5
W	208,5
NW	131,5
C	0,0
Mittlere Windstärke	2,3
Zahl der Sturmtage	19.

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	28. Januar
„ Schneefall	31. März
„ Frosttag	11. April
„ Reiftag	11. April
Erstes Gewitter	16. April
Erster Sommertag	10. Juni
Letztes Gewitter	25. August
Letzter Sommertag	29. Juli
Erster Reif	9. Oktober
„ Frosttag	15. Oktober
„ Schneefall	22. November
„ Eistag	23. Januar.

(43)
42
v. 43

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

1911.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1912.

Illinois State Laboratory of Natural History
URBANA, ILLINOIS, U. S. A.

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

1911.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1912.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder 5

Rechnungsabschluss für das Jahr 1911 8

Sitzungsberichte:

12. Januar 1911. Jaekel: Ueber die grossen Abbrüche unseres Landes während der Eiszeit . . 9

15. Februar 1911. Jaekel: Ueber die neuen Dinosaurierfunde bei Halberstadt 10

17. Mai 1911. Müller: Einige kleine Mitteilungen aus dem Gebiete der Zoologie 12

17. Mai 1911. Mangold: Ueber statische Sinnesorgane bei niederen Tieren 13

21. Juni 1911. Leick: Ueber die Temperatursteigerung der Araceen als blütenbiologische Anpassung 16

17. Juli 1911. Deibel: Ueber einen interessanten Fall von Anpassung an das Wasserleben bei einer im Greifswalder Bodden lebenden Käferart 19

17. Juli 1911. Jaekel: Ueber die Anpassung an das Wasserleben bei Wirbeltieren, speziell bei Ichthyosaurus 21

11. Novbr. 1911. Kallius: Ueber die Befruchtung und erste Entwicklung des tierischen Eies, speziell des Eies von Seeigeln 22

4. Dezember 1911. Milch: Demonstration bemerkenswerter Mineralien 23

4. Dezember 1911. Wilckens: Ueber das grosse süddeutsche Erdbeben am 16. November und seine Ursachen 24

Wissenschaftliche Mitteilungen und Abhandlungen:

Franz Killig: Das Korund- und Paragonitvorkommen am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen 27

Michael Haltenberger: Die Entwicklung des kartographischen Bildes der Insel Hiddensoe 90

Rudolf Wilckens: Sind die Hügelrücken der Halbinsel Jasmund als Drumlins aufzufassen? 112

Erich Leick: Ueber das thermische Verhalten der Vegetationsorgane 127

Anhang:

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar bis 31. Dezember 1911.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereins für 1911.

Ehrenmitglieder:

Herr Professor Dr. Richarz, Marburg.
- Professor Dr. Deecke, Freiburg i. B.
- Dr. Goeze, kgl. Garteninspektor a. D., Berlin.

Ordentliche Mitglieder:

Greifswald: Herr Dr. Adloff, Privatdozent.
- Dr. Auwers, Professor.
- Dr. Bahls, prakt. Zahnarzt.
- Dr. Baisch, Assist. am physikal. Institut.
- Baumann, Professor.
- Baumgart, Oberstleutnant.
- Biel, Kaufmann.
- Bischof, Lehrer.
- Dr. Bleibtreu, Professor.
- Briest, Gutsbesitzer, Boltenhagen.
- Burau, Ingenieur.
- Dr. Cohn, Privatdozent.
- Dunkelberg, Jägerbruch b. Torgelow.
- Dr. Eisenlohr, Privatdozent.
- Dr. Engel, Professor.
- Fraude, Assistent am chem. Institut.
- Dr. Friederichsen, Professor.
- Dr. Grawitz, Geh. Rat.
- Dr. Gross, Oberarzt, Privatdozent.
- Haupt, Apothekenbesitzer.
- Herde, Lehrer.

Greifswald: Herr Dr. Herweg, Privatdozent.
- Dr. Heydemann, Spezialarzt.
- Himer, Rechnungsrat.
- Dr. Hoffmann, Professor.
- Dr. A. Hoffmann, Oberarzt, Privatdozent.
- Dr. Jaekel, Professor.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Kallius, Professor.
- Dr. Kochmann, Professor.
- Dr. Krömer, Professor.
- Dr. Kuhnert, Professor, Direktor der kgl. Universitäts-Bibliothek.
- Dr. Lange, Professor.
- Dr. Leick, Gymnasial-Oberlehrer.
- Dr. Loeffler, Geh. Rat.
- Loeper, Rentier.
- Dr. Lübbers, Assist. a. d. Ohrenklinik.
- Dr. Mie, Professor.
- Dr. Milch, Professor.
- Dr. Möller, Professor.
- Dr. Müller, Geh. Rat.
- Ollmann, Justizrat.
- Dr. Payr, Professor.
- Dr. Peiper, Professor.
- Dr. Peter, Professor.
- Dr. Peters, Assistent a. chem. Institut.
- Dr. Philipp, Privatdozent.
- Dr. Posner, Professor.
- Dr. Praesent, Assist. a. geogr. Institut.
- Dr. Rehmke, Geh. Rat.
- Dr. Römer, Professor.
- Dr. Roth, Professor.
- Schlösser, Professor.
- Dr. Scholtz, Professor.
- Schorler, Kaufmann.
- Dr. Schultze, Geh. Rat.
- Dr. Schultze, Professor.
- Dr. Schulz, Geh. Rat.

Greifswald: Herr Schulze, Zahnarzt.
- Schünemann, Professor.
- Dr. Schütt, Geh. Rat.
- Dr. Starke, Professor.
- Dr. Steyrer, Professor.
- Dr. Stöber, Assistent a. d. Ohrenklinik.
- Dr. Strecker, Professor.
- Dr. Vahlen, Professor.
- Dr. Vorkastner, Privatdozent.
- Dr. Weismann, Geh. Rat.
- Dr. Wilckens, Assist. a. geolog. Institut.
- Ziemer, Lehrer.

Stettin: - Winckelmann, Professor.

Ausserordentliche Mitglieder: 41.

Vorstand für 1911.

Professor Dr. Jaekel, Vorsitzender.
Professor Dr. Kallius, stellvertr. Vorsitzender.
Dr. Eisenlohr, Schriftführer.
Rentier Loeper, Kassenführer.
Dr. Wilckens, Redakteur der Vereinsschrift.
Dr. Leick, Bibliothekar.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1911.

Einnahmen.

Kassenbestand aus dem Vorjahr	208,72	M.
Sparkassenzinsen	12,28	-
Einnahme aus den Mitgliederbeiträgen, Verkauf der Jahresberichte	460,80	-
Beihülfe Sr. Exc. des Herrn Kultusministers .	300,—	-
	981,80	M.

Ausgaben.

Herstellungskosten der Vereinsschrift	574,30	M.
Bekanntmachung in den Zeitungen, Sitzungsberichte	34,50	-
Porto etc.	27,05	-
Bedienung	44,—	-
	679,85	M.

Kassenbestand: 301,95 M.

Sitzungsberichte.

Sitzung vom 12. Januar 1911.

Der Vorsitzende, Prof. Jaekel, gab dem Kassenführer, Herrn Loeper, das Wort zur Rechnungsablegung und erteilte ihm dann auf Antrag der Kassenrevisoren Entlastung. Hieran schloss sich der Vortrag von Prof. Jaekel über die „grossen Abbrüche unseres Landes während der Eiszeit“. Den Ausgangspunkt seiner Betrachtungen bildete das Uferprofil zwischen Sassnitz und Stubbenkammer, das er an einer selbst aufgenommenen grossen Oelskizze erläuterte. Ein Blick auf das vorzüglich aufgeschlossene Steilufer zeigt, dass die Kreideschichten nicht mehr die ihnen ursprünglich eigene horizontale Lagerung besitzen, sondern in einzelne mächtige Schollen zerbrochen erscheinen, die schief aufgerichtet und gegeneinander gepresst sind, derart, dass eine Scholle oft dachziegelartig über die andere übergreift und die der Kreide gleichsinnig (konkordant) auflagernden Schichten des älteren Diluviums als spitze Keile zwischen der Kreide eingepresst sind. Lediglich die jüngste diluviale Ablagerung, die Moräne der letzten Eiszeit, ist von diesen Brüchen in keiner Weise betroffen und breitet sich als ungestörte horizontale Decke über die darunter liegenden aufgerichteten Schollen. Daraus ist das geologische Alter jener Brüche leicht zu erschliessen: sie müssen nach der letzten Interglazialzeit und vor dem Eintreten der letzten Eiszeit erfolgt sein. Die Ursache dieser Störungen sieht der Vortragende nicht, wie viele andere Forscher, in der starken Druckwirkung der

heranrückenden letzten Inlandeisdecke, sondern hält sie für rein tektonische Vorgänge: infolge von Spannungen in der Erdkruste entstand auf Rügen ein System NW—SO streichender Brüche, längs deren die Schollen staffelartig absanken und seitlich überschoben wurden.

Dass wir es bei den jungdiluvialen Schollenbrüchen Rügens nicht mit einer vereinzelten Erscheinung zu tun haben, zeigt das Steilufer der Insel Möen, wo ganz ebendieselben Verhältnisse herrschen wie am Rügenschen Kreideufer. Aber auch die Horste älterer Gesteine (Jura, Kreide, Tertiär), die an verschiedenen Stellen Pommerns zu Tage treten, gehen in ihrer Entstehung nicht auf ältere, etwa tertiäre, Krustenbewegungen zurück, sondern sind wohl gleichzeitig mit den Rügenschen Schollenbrüchen, also im Jungdiluvium, gebildet. Dasselbe gilt sehr wahrscheinlich auch von anderen Horsten der norddeutschen Tiefebene (Muschelkalk von Rüdersdorf, Salzhorste des westlichen Norddeutschlands), so dass wir somit jenen jungdiluvialen Bewegungen unserer Erdkruste eine grosse Verbreitung zuerkennen müssen, entgegen der bisherigen Anschauung, die allgemein den norddeutschen tektonischen Störungen ein vordiluviales Alter gab.

Prof. Auwers dankte dem Redner für seine Ausführungen; in der darauffolgenden Diskussion sprachen Prof. Friederichsen, Prof. Milch und der Vortragende. Dieser legte alsdann noch einige durch ihren hervorragenden Erhaltungszustand merkwürdige Insekten in einem Liasgestein vor, das als Geschiebe auf Rügen gefunden ist und nunmehr der Sammlung des geologischen Instituts angehört. Damit schloss die Sitzung.

Sitzung vom 15. Februar 1911.

Professor Jaekel hielt einen Vortrag über die neuen Dinosaurierfunde bei Halberstadt. Zur Einführung gab er zunächst einen Ueberblick über die ganze Klasse jener riesenhaften Reptilformen und schilderte einige ihrer eigenartigsten und berühmtesten Vertreter aus der Kreide

Belgiens und dem oberen Jura Nordamerikas, die gleichzeitig im Bilde vorgeführt wurden. In der Trias, der ältesten Formation des geologischen Mittelalters, fehlten zwar Reste von Dinosauriern auch nicht, doch waren zusammenhängende Skelette, die erschöpfenden Aufschluss über den Bau triasischer Formen gegeben hätten, bis vor kurzem unbekannt. Von ausserordentlicher wissenschaftlicher Tragweite war daher die im Herbst 1909 erfolgte Auffindung eines Dinosaurierskeletts in der oberen Trias bei Halberstadt, ganz abgesehen von dem besonderen Interesse, das wir Deutsche an diesem ersten auf deutschem Boden ausgegrabenen grossen Dinosaurier nehmen.

In mehreren Bildern zeigte der Vortragende die Situation des Fundortes und das noch im Gestein eingebettete Skelett, das die einzelnen Knochen meist in natürlicher Lage aufwies. Im Jahre 1910 mehrten sich die Funde rasch; die Ausgrabungen konnten nun durch weitere Geldbewilligung von seiten des Ministeriums und Gewährung von Mitteln aus dem Dispositionsfonds des Kaisers fortgesetzt werden. Für die überaus mühselige und zeitraubende Präparation genehmigte das Ministerium die Anstellung des Bildhauers A. von Zschock, dem auch die Aufgabe der Modellierung von Rekonstruktionen zufallen wird. Um von der Schwierigkeit der Präparation einen Begriff zu geben, zeigte der Vortragende einzelne Knochen in verschiedenen Stadien der Behandlung vor: solche, die noch im Ton eingebettet waren und zunächst davon befreit werden müssen, andere, die, gefestigt durch ein darüber gezogenes vergipstes Drahtgitter, bereits im Steinbruch aus dem Gestein herausgenommen waren, wieder andere, die, schon fertiggestellt, deutlich die mühereiche Zusammensetzung aus den einzelnen Bruchstücken erkennen liessen.

Wissenschaftlich sind die Funde von grösster Bedeutung. An dem an einem Eisengerüst in aufrechter Stellung montierten Skelett des ersten Fundes (Becken, Hinterbeine und Schwanz) zeigte der Vortragende, dass die Dinosaurier nicht, wie bisher meist angenommen, eine elefantenartige Beinstellung besassen, sondern dass diese weit mehr der

eines Krokodils ähnelte, dass das Tier vor allem mit der ganzen Fussfläche auftrat. Weiterhin geben die Halberstädter Funde, unter denen mit Sicherheit vier verschiedene, meist ganz neue Arten, festgestellt sind, überaus interessante Aufschlüsse über die Vorfahren jener oben erwähnten Riesendinosaurier des Jura und der Kreide und erweitern somit wesentlich unsere Kenntnis dieser wichtigen Reptilklasse.

Sitzung vom 17. Mai 1911.

Der Vorsitzende, Professor Jaekel, legte einige eingegangene Zeitschriften vor und erteilte hierauf Professor Müller das Wort zu einigen kleinen Mitteilungen aus dem Gebiete der Zoologie. Dieser sprach zunächst über den Zusammenhang zwischen Verletzungen des Hinterfusses und mangelhafter Ausbildung der einen Geweihstange bei Cerviden, eine dem Jäger bekannte Tatsache, die indes bis jetzt noch keine befriedigende Deutung gefunden hat; man dachte meist an eine — allerdings schwer erklärbare — Korrelation dieser beiden, ganz heterogenen Organe. Beobachtungen, die ein Schwede, Bergström, am Rentier gemacht hat, werfen ein klärendes Licht auf diese Erscheinung. Während der Zeit des Geweihwachstums bringt das Ren häufig die Klaue des Hinterfusses an den Geweihansatz derselben Körperseite, wobei es das schleimige Sekret der zwischen den Hufen befindlichen Klauendrüse darauf verreibt. Es ist somit nicht unwahrscheinlich, dass dieses Sekret einen dem Wachstum förderlichen Reiz auf die Stelle des Geweihansatzes ausübt, dessen Ausbleiben bei einer eingetretenen Verletzung des Hinterfusses die mangelhafte Ausbildung der Stange zur Folge hat. Die Lappen glauben fest an diesen Zusammenhang und nennen das Verreiben des Drüsensekretes auf dem Geweihansatz: Geweihmachen. — Der Vorsitzende zeigte hierauf noch einige Abnormitäten an Geschlechtsorganen von Wirbeltieren: einen männlichen Frosch mit gut ausgebildetem Müller'schen Gang (der hier sonst nur beim Weibchen vorhanden ist) und einen durch eine Scheide-

wand geteilten Uterus (Uterus bipartitus anstat des normalen Uterus bicornis) eines Kaninchens.

Danach sprach Privatdozent Dr. Mangold über statische Sinnesorgane bei niederen Tieren. Als statischen Sinn oder Gleichgewichtssinn bezeichnet man nicht einen besonderen sechsten Sinn, vielmehr eine Gruppe von Sinnesfunktionen, die dazu dienen, bei Lageveränderungen und Bewegungen des Körpers die normalen Axeneinstellungen desselben und die richtige Orientierung zur Schwerkraft wiederherzustellen. Beim Menschen sind hierbei der Gesichtssinn, der Tastsinn der Haut, das Muskelgefühl und als ein mehr spezifisches Gleichgewichtssinnesorgan die Bogengänge des inneren Ohres beteiligt. Bei Tieren kommt zunächst eine rein mechanische und passive Orientierung der Körperaxen zur Schwerkraft in Betracht, wenn z. B. der untere Teil des Tieres, etwa einer Qualle, spezifisch schwerer ist als der obere. Ferner zeigen schon gewisse Infusorien und andere einzellige Lebewesen die ausgesprochene Fähigkeit, sich zur Richtung der Schwerkraft zu orientieren, indem sie auch ohne besonderes Sinnesorgan die Schwerkraft als physiologischen Reiz perzipieren und darauf mit aktiven, ihre Lage regulierenden Bewegungen reagieren. Die gleichen geotaktischen Bewegungen kommen auch bei einigen vielzelligen, höher organisierten Tieren vor. So konnte der Vortragende in Neapel die negative Geotaxis eines Seesterns näher untersuchen, bei welchem keinerlei spezifische Gleichgewichtssinnesorgane nachweisbar sind. Bei zahlreichen anderen, besonders bei leicht beweglichen und gut schwimmenden Formen der niederen Tiere sind jedoch solche vorhanden in Gestalt kleiner Bläschen (Statocysten), die einen oder mehrere Gleichgewichtssteinchen (Statolithen) enthalten, und deren aus Sinneszellen bestehende Wandung durch einen Sinnesnerv mit dem zentralen Nervensystem verbunden ist. Die Umwandlung des Schwerkraftreizes in Nervenerregung wird in diesen Organen nun dadurch vermittelt, dass der in der Bläschenflüssigkeit frei bewegliche Statolith der Schwere folgend stets den im unteren Teile der Bläschen-

wandung gelegenen Sinneszellen aufliegt und daher bei jeder Lageveränderung des Tieres, wie bei jeder Verschiebung seiner Körperaxen zur Richtung der Schwerkraft, wieder auf andere Sinneszellen der Statocystenwand einen Druckreiz ausübt; hierdurch werden jedesmal solche Bewegungen des Tieres ausgelöst, die es in seine ursprüngliche normale Lage zurückführen, und erst neue Lageveränderungen des Tieres und damit auch der Statolithen rufen neue Orientierungsbewegungen hervor. Die Organe bestehen aus einem entweder offenen oder geschlossenen Bläschen und können an der Innenwand mit Flimmerhärchen oder Wimperborsten ausgestattet sein. Die Statolithen sind meist von den Zellen der Statocystenwand ausgeschiedene Konkremente oder von aussen aufgenommene Sandkörnchen und andere Fremdkörper, die dann mit einer Schicht organischer Substanz überzogen werden.

Früher hielt man diese Bläschen für Gehörorgane und glaubte, dass die verschieden langen Borsten auf verschieden hohe Töne abgestimmt den Tieren besimmte musikalische Empfindungen vermittelten. Diese besonders von Hensen vertretene Analogie der Helmholzschen Theorie der Tonempfindungen erwies sich als unberechtigt, zumal es sich ergab, dass manche Tiere auch nach Entfernung der vermeintlichen Gehörbläschen auf Schallreize reagierten. Ferner lässt sich von vornherein nichts darüber aussagen, ob die niederen Tiere, wenn sie durch Schall erregt werden, irgend etwas unsern Tonempfindungen Vergleichbares empfinden. Alle vergleichend physiologischen Untersuchungen sprechen indessen dafür, dass von einem eigentlichen Hören bei den wirbellosen Tieren so wenig als bei den Fischen die Rede sein kann. Die Frage wird dadurch kompliziert, dass Schallschwingungen von Wellenbewegungen der schalleitenden Medien untrennbar sind. Es hat sich aber ergeben, dass diese rein mechanischen Reize das erregende sind, wenn niedere Tiere auf Schallreize reagieren.

Von grösster Wichtigkeit war nun die Entdeckung von Delage, dass bei Krebsen und Cephalopoden nach

Entfernung der besprochenen Bläschen typische Gleichgewichtsstörungen eintreten, dass die Tiere danach nicht mehr fähig sind, ihre Körperaxen in normaler Weise einzustellen, vielmehr sich völlig desorientiert in unregelmässigen Bahnen bewegen. Seitdem konnte die gleiche statische Funktion dieser Sinnesorgane noch bei einigen anderen Tierklassen nachgewiesen werden. Doch werden noch in manchen Fällen ähnliche Gebilde als Gleichgewichtssinnesorgane bezeichnet, bei denen weder die anatomische Struktur noch das Ergebnis physiologischer Experimente eine solche Deutung zulässt. So ist es bei gewissen Würmern (Arenicola) noch nicht einmal entschieden, ob es sich um echte Sinnesorgane und nicht vielmehr um rein drüsige Organe handelt, und bei der einzigen daraufhin untersuchten Meduse (Gonionemus) ergab das Experiment die völlige Gleichgültigkeit der wegen ihrer anatomischen Aehnlichkeit bisher sogenannten Statocysten für die Gleichgewichtseinstellungen des Tieres. Danach ist es noch fraglich, ob die bei Medusen, Würmern, Tunikaten, Synaptiden und anderen Klassen der niederen Tiere weit verbreiteten Lithocysten wirklich in allen Fällen als Gleichgewichtssinnesorgane oder vielleicht anderen Sinnesfunktionen dienen. Mit voller Sicherheit aber ist die statische Sinnesfunktion der Statocysten bei Cephalopoden, Crustaceen wie auch unter den sämtlich mit solchen Organen ausgestatteten Schnecken bei einer zu den Heteropoden gehörigen Meeresschnecke (Sterotrachea) nachgewiesen, wie der Vortragende im einzelnen berichtet. Von besonderem Interesse hat sich bei den physiologischen Untersuchungen an diesen Tieren ergeben, dass von den Statocysten auch ein den Spannungszustand der Körpermuskulatur verstärkender Einfluss und eine Regulation der bei Drehungen auftretenden kompensatorischen Augenbewegungen ausgeht, Funktionen, welche die statischen Sinnesorgane der niederen Tiere in ihrer physiologischen Bedeutung den Labyrinthorganen der höheren Wirbeltiere an die Seite stellen. — In der hierauf folgenden Diskussion sprachen Prof. Jaekel und der Vortragende. Prof. Jaekel

wies dann noch auf die vorgelegten Knochen einer besonders grossen Dinosaurierform der Halberstädter Trias hin und schloss die Sitzung.

Sitzung vom 21. Juni 1911.

Herr Dr. Leick sprach über die Temperatursteigerung der Araceen als blütenbiologische Anpassung. Seit im Jahre 1793 der Spandauer Rektor Sprengel die Blütenbiologie begründet, hat das Studium dieses Zweiges der Botanik im 19. Jahrhundert eine bedeutende Entwicklung genommen. Die früher unverständlichen, vielseitigen Erscheinungen der Blütenwelt: Färbung, eigenartige Gestalt der Blüte, Duft, Honig- und Nektarabsonderung — fanden nunmehr alle ihre Erklärung als Mittel, die durch Anlockung von Lebewesen als Blütenstaubüberträger der Fortpflanzung zu dienen haben. Trotz der im einzelnen grossen Mannigfaltigkeit im Blütenbau sind es nur wenige prinzipiell verschiedene Methoden, die dabei von den Pflanzen angewandt werden; bloss vereinzelte Gattungen greifen zu besonderen, eigenartigen Mitteln zur Erreichung ihres Zieles. Zu solchen Sonderlingen gehören mehrere Vertreter der Araceen, unter ihnen Arum italicum, an dessen Blütenkolben Lamarck im Jahre 1777 eine beträchtliche Temperaturerhöhung zur Zeit der vollen Entfaltung der Blüten beobachtete. Lange blieb diese Erscheinung, die von späteren Forschern auch an anderen Arongewächsen festgestellt wurde, rätselhaft und gab Anlass zu einer Reihe von unhaltbaren Erklärungen, bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts die Untersuchungen von Delpino, Arcangeli und Kraus eine befriedigende Lösung des Problems lieferten. Was zunächst dessen physiologische Seite, die Frage nach der Ursache der Wärmesteigerung anbelangt, so ist ja bekannt, dass im gesamten Reich der Organismen bei den Atmungsvorgängen durch Oxydation Wärme erzeugt wird, die allerdings — ausser bei Säugetieren und Vögeln — sogleich wieder nach aussen abgegeben wird. Dass die Wärmeproduktion in den Blütenkolben der Araceen auf einem solchen Oxydationsvorgang

beruht und nur eine kurzdauernde intensive Steigerung desselben ist, zeigten entsprechende Versuche: die Temperaturerhöhung verschwindet sofort, wenn die Pflanze in Stickstoff- oder Wasserstoffgas gebracht wird, erreicht in Luft ihren normalen Betrag, erfährt indes eine beträchtliche Steigerung in reinem Sauerstoff. Die zu Kohlensäure oxydierten Stoffe, das „Heizmaterial", werden dabei in erster Linie von Kohlehydraten, vor allem Stärke, geliefert.

Die Frage nach der biologischen Bedeutung des Vorganges wurde von Delpino auf Grund von Beobachtungen an Arum italicum geklärt. Die Hülle des Blütenstandes, die sog. Spatha, ist in zwei Teile deutlich gegliedert; der obere ist fahnenartig und gewährt dem oberen, unfruchtbaren Ende des Blütenkolbens Durchtritt nach aussen; der untere ist von jenem durch eine starke Einschnürung geschieden, nach aussen geschlossen und bauchig erweitert, die schmale Pforte zum oberen Teil der Spatha ist durch Borstenhaare gesperrt. In diesem geschlossenen Kessel befindet sich der blütentragende Teil des Kolbens. Spätnachmittags öffnet sich der obere Teil der Spatha, die weiblichen Blüten werden empfängnisbereit, während die in einer besonderen Zone angeordneten männlichen Blüten noch geschlossen bleiben. Die Spatha entsendet einen starken urinösen Geruch, der zahlreiche Insekten (Dipteren) anlockt; gleichzeitig tritt eine beträchtliche Temperatursteigerung am oberen sterilen Teile des Blütenkolbens ein, die sich gerade jetzt, bei der abendlichen Kühle, lebhaft geltend macht und gleichfalls in hohem Masse anlockend auf die Insekten wirkt. So geraten diese in den offenen oberen Teil der Spatha, gelangen, am Kolben abwärts laufend, auf die Borsten, die durch das Gewicht der Tierchen sich nach abwärts biegen, diesen den Eingang in den geschlossenen Teil der Spatha eröffnen, dann wieder emporschnellen und den gefangenen Insekten den Ausgang versperren. Diese streifen den von anderen Blüten ihnen anhaftenden Blütenstaub an den weiblichen Blüten ab und vollziehen so die Bestäubung. Die ganze Nacht bleiben sie im Kessel gefangen; am andern Tag öffnen sich die

männlichen Blüten und schütten ihren Staub auf die Insekten aus, wobei gleichzeitig eine schwache Erwärmung des Kolbens — diesmal aber nicht am oberen Ende, sondern in der Zone der männlichen Blüten — stattfindet, wodurch die Tiere in möglichste Nähe der Staubbeutel gelockt werden. Erst jetzt erschlaffen die nach oben absperrenden Borstenhaare, der Ausgang wird offen, die Insekten gelangen wieder ins Freie, um nun eine andere Pflanze aufzusuchen.

Dass ein solch enger Zusammenhang zwischen Erwärmung des Kolbens und Bestäubungsvorgang besteht, zeigt auch die Betrachtung anderer Araceen, die einen etwas abweichenden Blütenbau besitzen und bei denen zeitliche wie auch örtliche Verteilung der Erwärmung am Blütenkolben den Besonderheiten des Blütenbaues sich anpasst. Es lassen sich in dieser Hinsicht vier verschiedene Typen feststellen, je nach der Zahl der Wärmemaxima und nach der Erwärmung des ganzen Kolbens, bezw. nur einzelner Teile desselben. Der einfachste Typus, der von Monstera, bei dem der gesamte Kolben von regellos angeordneten männlichen und weiblichen Blüten bedeckt ist und auf seiner ganzen Oberfläche eine gleichmässige Erwärmung zeigt, ist mit den bereits geschilderten, hochdifferenzierten, extremen Typus von Arum italicum durch Uebergangstypen verknüpft, die durch Philodendron und Colocasia vertreten werden und schrittweise eine gesonderte zonare Anordnung von männlichen und weiblichen Blüten, die Ausbildung eines blütenlosen (sterilen) Kolbenendes und die Beschränkung der Temperatursteigerung auf das sterile Kolbenende und den antherentragenden Teil des Kolbens erkennen lassen. Durch diese Tatsachen findet also die Annahme Delpino's, dass die Temperatursteigerung der Araceenkolben im Dienste der Bestäubung und der Fortpflanzung stehe, eine beweiskräftige Stütze. Die Entwickelung vom einfachen Monsteratypus zum komplizierten Arumtypus lässt sich auch in der Stammesgeschichte der Araceen feststellen: die Monsteroidëen treten nach Engler früher auf als die übrigen Formen; aus ihnen gehen erst später die kompli-

zierteren Typen, als jüngste der hochdifferenzierte Typus von Arum, hervor.

Prof. Jaekel dankte dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und schloss mit dem Hinweis, dass der Vortrag gezeigt habe, wie im Reich der Organismen nicht die Form das primäre sei, sondern erst die Funktion die Form bedinge, eine Erfahrung, zu der auch das Studium der fossilen Lebewesen immer und immer wieder hinführe.

Sitzung vom 17. Juli 1911.

Herr Dr. Deibel sprach über einen interessanten Fall von Anpassung an das Wasserleben bei einer im Greifswalder Bodden lebenden Käferart. Die biologischen und morphologischen Verhältnisse der im Wasser lebenden Insekten deuten mit Sicherheit darauf hin, dass man es bei ihnen mit Anpassungen ehemaliger Landformen an die Bedingungen des Wasserlebens zu tun hat. Zweierlei Organe sind es, die dadurch besonders modifiziert werden, nämlich die Organe der Atmung und die der Bewegung. Auf die ersteren ging der Vortragende näher ein und gab zunächst einen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Atmungseinrichtungen von Wasserinsekten. Man unterscheidet hier zwei Kategorien: 1. solche, die den im Wasser gelösten Sauerstoff zur Atmung verwenden, und 2. solche, die freien Sauerstoff atmen, also in der Regel an die Wasseroberfläche gelangen müssen, um hier Luft zu schöpfen. Zur ersten Kategorie gehören die durch Tracheenkiemen atmenden und solche Insekten, die eine sogenannte allgemeine Hautatmung besitzen, zur zweiten Kategorie sind die durch Stigmen atmenden Insekten zu rechnen. Diese verschiedenen Arten der Atmung wurden an einigen typischen lebenden Formen demonstriert.

Besonders interessante Respirationsvorgänge zeigt nun ein Käfer, Macroplea, an dem sich sehr schön beobachten lässt, wie die Anpassung an das Wasserleben die ursprünglich für den Landaufenthalt geeigneten Atmungsorgane

verändert. Dieser Käfer, wohl das einzige Insekt, das niemals das Wasser verlässt, lebt in der Nähe der Küste an Wasserpflanzen; seine Larven und Puppen sitzen an den Wurzeln, die Imagines an den Stengeln der Pflanze. (Zonichellia, Potamogeton.) Ganz ähnliches gilt von der im Süsswasser lebenden, Macroplea äusserst nahe verwandten Gattung Donocia. So sehr sich aber die beiden Gattungen in ihrem äusseren und inneren Bau gleichen, so weisen sie doch in einem wichtigen Punkt ihrer Lebensweise einen bemerkenswerten Unterschied auf, insofern als Donocia als Imago ein Landleben führt, während Macroplea auch im Imaginalstadium im Wasser lebt. Schon aus diesen Tatsachen ergibt sich, dass Macroplea in phylogenetischer Hinsicht anzusehen ist als eine zum Wasserleben übergegangene Art von Donacia. Es lassen sich also in diesem Fall durch Vergleichung der anatomischen Verhältnisse der Imagines von Donacia und Macroplea die Veränderungen nachweisen, die durch die neuen Lebensbedingungen im Wasser vor sich gegangen sind. Bei den Larven der beiden Gattungen, die beide demselben Medium, dem Wasser, angehören, ist ein Nachweis in diesem Sinne natürlich nicht möglich. Doch wird sich auch hier, auf Grund der näheren Untersuchung der Atmungsorgane deutlich zeigen, wie diese Organe, die eben ursprünglich der Luftatmung, d. h. dem Leben auf dem Lande dienten, spezifische Veränderungen infolge des Wasserlebens durchgemacht haben.

Sowohl die Larven, wie auch die Puppen und die Imagines von Macroplea entnehmen die Atemluft der Pflanze. Wie ist eine derartige Atmung möglich? Welche Mittel und Wege benutzt das Tier, um sich den in der Pflanze befindlichen Sauerstoff der Atmung zugänglich zu machen? Die Larve besitzt an ihrem abdominalen Körperende zwei sichelförmige braune Chitinanhänge, die „Häkchen“, welche in die Pflanze eingeschlagen werden. Dadurch verletzt die Larve die luftführenden Gänge der Pflanze, sodass dieser das Gas entströmt. Da nun diese „Häkchen“, die auf ihrer dorsalen Seite einen engen Spalt besitzen mit den eigentlichen Atmungsorganen, den Tracheen, in Verbindung stehen,

so kann der aus der Pflanze entweichende Sauerstoff in die Tracheen gelangen. An der Hand von Abbildungen wurde nun bewiesen, dass ein derartiges Häkchen, das einen komplizierten Bau aufweist, morphologisch anzusehen ist als ein gewöhnliches Stigma, wie es einem normal atmenden Insekt zukommt, das sich wegen der eigenartigen Lebensbedingungen dieser Larven in besonderer Weise modifiziert hat. Bei der Puppe haben sich die ursprünglichen Respirationsorgane, die Stigma, erhalten, da es die Larve versteht, sich bei der Verpuppung ein lufthaltiges Gehäuse zu bauen. Die Imago besitzt die Fähigkeit, den von der Planze assimilierten Sauerstoff mit den Fühlern, die mit einem dichten Haarfilz bedeckt sind, aufzunehmen und an Ort und Stelle der Atmung dienstbar zu machen. Wie aus zahlreichen Experimenten und aus der Untersuchung der Fühler hervorging, hat man an diesen Fühlern eine Art lokalisierte Hautatmung anzunehmen. Auch diese Art der Atmung ist eine Neuerwerbung, die sich aus dem Wasseraufenthalt des Tieres erklärt. Neben dieser „Hautatmung" besitzt die Imago noch die Möglichkeit einér Atmung vermittels der Stigmen, die, wie bei der Puppe, primäre Verhältnisse aufweisen. —

Den wertvollen Ausführungen des Redners schloss sich eine kurze Diskussion an, an der sich Dr. Mangold und der Vortragende beteiligten; hierauf ergriff Prof. Jaekel — an Stelle des leider verhinderten Prof. Kallius — anknüpfend an die Ausführungen des Vorredners das Wort zu einer kurzen Mitteilung über die Anpassung an das Wasserleben bei Wirbeltieren, speziell bei Ichthyosaurus. Die Anpassung macht sich bei diesen einmal geltend in der äusseren Gestalt des Körpers: Spindelform, Fehlen des Halses, Zuspitzung der Schnauze, dann aber auch im Bau der Extremitäten: Verkürzung von Ober- und Unterarm, bezw. Ober- und Unterschenkel, stärkere Reduktion der zum Schwimmen weniger notwendigen Hinterextremität, flächenhafte Verbreitung der Hand, einschliesslich der Handwurzelknochen, verbunden mit einer beträchtlichen Vermehrung der Fingerglieder. Ein solcher Extre-

mitätenbau kommt sehr vielen der ins Wasser gegangenen Tetrapoden zu; ein wichtiges Merkmal jedoch, wodurch Ichthyosaurus sich von allen anderen auszeichnet, ist die Vermehrung der Finger selbst. Bei vielen Arten sind mehr als fünf Finger vorhanden, bei der Flosse vom Ichthyosaurus communis, die der Vortragende in einem Gipsabguss vorlegte, lassen sich sogar 10 Finger zählen. Die Ichthyosaurierextremität zeigt somit einen sehr fortgeschrittenen Zustand der Anpassung an das Wasserleben. — Zum Schluss berichtete Prof. Jaekel noch über den augenblicklichen Stand der Ausgrabungen von Trias-Dinosauriern bei Halberstadt und zeigte die Photographie eines an der Fundstelle neu aufgedeckten Exemplars, das nahezu vollständig — einschliesslich Hals und Schädel — erhalten ist.

Sitzung vom 11. November 1911.

Am 11. November, nachmittags $3^1/_2$ Uhr fand im Zentraltheater die November-Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins statt, die sich eines recht zahlreichen Besuches, auch von Nichtmitgliedern, erfreute. Der erste Teil der Sitzung war in Anspruch genommen durch Erledigung geschäftlicher Dinge: Professor Jaekel verlas die in der vorhergehenden Sitzung durchberatenen Aenderungen der Satzungen und legte sie zur Abstimmung vor; sie wurden ausnahmslos angenommen. Von einschneidender Bedeutung ist die neu eingeführte Gewährung der Mitgliedschaft an Studierende, die nunmehr dem Verein als ausserordentliche Mitglieder gegen Zahlung eines Semesterbeitrages von 1 Mark beitreten können; wichtig ist ferner die Verlegung der Sitzungen auf Montag abend $^1/_2$9 Uhr. In das neugeschaffene Amt eines stellvertretenden Vorsitzenden wurde Prof. Kallius durch Akklamation gewählt. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles hielt Prof. Kallius einen einführenden Vortrag über die Befruchtung und erste Entwicklung des tierischen Eies, speziell des Eies von Seeigeln, die nachher kinematographisch vorgeführt werden sollte. An der Hand von Lichtbildern erläuterte er die verschiedenen Stadien der ersten embryo-

logischen Entwicklung: Vereinigung von Ei und Samenzelle, Furchung und Teilung des befruchteten Eies, Bildung des Morula- und Blastulastadiums, Umformung zur Gastrula und Anlage von Ekto- und Entoderm. Hierauf folgte die Vorführung des kinematographischen Films, der die erwähnten Stadien in ihrer allmählichen Entwicklung zeigte; besonders schön und klar kamen die ersten Teilungsprozesse und die Bildung des Blastulastadiums zur Anschauung; die Entwicklung zur Gastrula brachte der Film leider nicht; er endete mit der Vorführung der bereits kompliziert gebauten Larve, des sog. Pluteus. Zum Schluss gab dann Herr Vieweg, der Besitzer des Zentraltheaters, einige wundervolle kinematographische Aufnahmen aus dem Tierleben zum besten, die allgemein grossen Beifall fanden; Herrn Vieweg sei auch an dieser Stelle für sein Entgegenkommen, besonders für die liebenswürdige Ueberlassung des Theatersaales, bestens gedankt.

Sitzung vom 4. Dezember 1911.

Der Vorsitzende, Prof. Jaekel, eröffnete den Abend und las zunächst die Namen der zahlreich eingetretenen neuen ordentlichen und ausserordentlichen Mitglieder vor. Nach einigen weiteren Mitteilungen, unter anderen der, dass die zoologische Station zu Rovigno in den Besitz der Kaiser Wilhelm-Stiftung übergegangen sei, erteilte er Prof. Dr. Milch zu einigen Demonstrationen das Wort. Dieser legte zunächst verschiedene schöne Stufen von natürlich vorkommenden, gediegenen Metallen (Gold, Silber, Blei) vor, besprach die eigentümliche Erscheinung, dass nur eine sehr geringe Anzahl von Elementen in den uns zugänglichen Teilen der Erdrinde für sich allein auftreten, und ging sodann auf das geologische Auftreten, die kristallographische Erscheinungsweise und die Entstehung von gediegenem Gold, Silber und Blei näher ein. In einer zweiten Demonstration zeigte und erläuterte der Vortragende nach einigen einleitenden Bemerkungen über das Wesen des polarisierten Lichts die Interferenzfarben, die an sich farblose dünne Plättchen doppelbrechender Minerale zwischen

gekreuzten Nicol'schen Prismen hervorrufen; mit Hilfe einer optischen Bank wurden in Gipsplättchen eingravierte Bilder (Blumenstrauss, Schmetterling usw.) projiziert, um die durch Interferenz entstehenden leuchtenden Farben zu zeigen.

Hierauf sprach Dr. Wilckens über das grosse süddeutsche Erdbeben am 16. November und seine Ursachen. Ausgehend von dem bedeutenden Verbreitungsgebiet dieser Erderschütterung, die an Stärke und Ausdehnung das grösste mitteleuropäische Beben innerhalb der letzten Jahrhunderte darstellt, zeigte der Vortragende, dass eine Reihe von andern, allerdings kleineren, süddeutschen Beben der vergangenen Jahrzehnte in manchen Punkten grosse Aehnlichkeit mit dem jetzigen besitzen. Diese Uebereinstimmung besteht vor allem darin, dass sie ihr Ausgangsgebiet am Nordrand der Alpen hatten und sich hauptsächlich in das nördliche Alpenvorland fortpflanzten, während die Alpen selbst gar nicht oder nur in einer verhältnismässig schmalen, vom Ausgangsgebiet aus quer durch die Alpen setzenden Zone in Mitleidenschaft gezogen wurden. Diesen nordalpinen Beben mit grossem Verbreitungsgebiet steht eine andere Gruppe von deutschen Beben gegenüber, die nicht an den Nordrand der Alpen gebunden sind, aber jeweils nur einen sehr beschränkten Schütterkreis haben; als Beispiele werden die voigtländischen, niederrheinischen und oberrheinischen Beben aufgeführt. Die Natur dieser beiden verschiedenen Gruppen von Beben ist aus dem geologischen Bau der Alpen und Deutschlands zu verstehen. Dieses ist ein sogenanntes Schollenland, ein Stück der Erdkruste, das von zahlreichen vertikalen Brüchen durchsetzt wird, an denen einzelne Schollen tiefer gesunken, als die benachbarten, einige vielleicht auch hochgepresst sind. Im Gegensatz hierzu sind die Alpen durch eine horizontal wirkende, faltende Kraft entstanden, welche die Schichtsysteme in mächtige, von Süden nach Norden gerichtete Falten gelegt hat. Am Nordrand der Alpen stossen diese Falten unvermittelt an das deutsche Schollenland, das sie am weiteren Vordringen

nach Norden hemmte. — Die gebirgsbildenden Kräfte, die so in der Tertiärzeit Alpen und deutsche Mittelgebirge geschaffen haben, sind heute noch nicht ganz erloschen; ihre Wirkung zeigt sich in den Erdbeben. Die an zweiter Stelle genannte Gruppe von lokal beschränkten Beben sind hervorgerufen durch kleine Verschiebung einer Scholle gegen ihre Nachbarscholle; das Schüttergebiet kann demnach nicht gross sein. Im Gegensatz hierzu muss ein Vordrängen der Alpenfalten nach Norden gegen die deutschen Schollen eine weit ausgedehntere Erschütterung zur Folge hahen, da ja nicht eine, sondern die ganze Reihe der dem vordrängenden Alpenstück vorgelagerten Schollen von dem Stoss betroffen wird; zugleich löst dieser Stoss die zwischen den einzelnen deutschen Schollen bestehenden Spannungen plötzlich aus, wodurch sich das gleichzeitige Auftreten des Bebens innerhalb des gesamten Schüttergebietes erklärt. Alle bisher bekannt gewordenen Nachrichten über das jetzige Beben weisen darauf hin, dass dasselbe, ebenso wie die eingangs damit verglichenen Beben, durch die zuletzt genannten Vorgänge bedingt ist, somit als ein alpines „Querbeben“ aufgefasst werden muss.

Zur Diskussion sprachen die Herren Roth, Jaekel, Heydemann und der Vortragende; damit schloss die Sitzung.

Das Korund- und Paragonitvorkommen am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen.

Von

Franz Killig.

Uebersicht über die Literatur.

1723 J. Chr. Engelschall: Beschreibung der Exulanten- und Bergstadt Johanngeorgenstadt, Leipzig S. 189.

1730 E. E. Bruckmann: Magnalia Dei in Locis subterraneis oder unterirdische Schatzkammer aller Königreiche und Länder usw. Wolfenbüttel II. Teil S. 608.

1747 Altes und Neues aus dem Erzgebirge, Heft I März S. 59.

1753 Grundig: Sammlungen, Teil XXVI, S. 130.

1754 Grundig: Beschreibung seiner in Carlsbad getanen Reise, S. 162.

? Beyers Erzstuffencollection, 36. Fach No. 22, 41. Fach No. 19 II. Abteilung.

1756 Neue Versuche nützlicher Sammlungen zu der Natur- und Kunstgeschichte, sonderlich von Obersachsen. Schneeberg bei C. W. Fulde, III. B. S. 129.

1761 Alte und neue Nachrichten von dem Bergflecken Bockau bei Schneeberg von M. G. Körner; Schneeberg bei C. W. Fulde, 10. Stück S. 393 und S. 446.

1772 Vollständiger Catalogus einer Mineraliensammlung, S. 253.

1778 Charpentier: Mineralogische Geographie von Sachsen, S. 245.

? Museum Leskean, Teil I S. 477.

1790 Gmelin: Grundriss der Mineralogie, Göttingen.

1792 Ausführliches und sistematisches Verzeichnis des Mineralien-Kabinetts des weiland Kurfürstlichen sächsischen Berghauptmanns K. E. Pabst von Ohain, herausgeg. v. A. G. Werner, I. B. S. 302 No. 2694 und No. 2700.

? v. Leysser: Mineralog. Sammlung.

1793 Emmerling: Lehrbuch der Mineralogie, Giessen S. 393.

1804 Jac. Friedr. v. d. Null: Mineralienkabinett, I. S. 137 und 565.

1810 Johns chemische Untersuchungen als Fortsetzung des chem. Laboratoriums, Berlin S. 139.
1815 Handbuch der Mineralogie von C. A. S. Hoffmann, fortges. von Breithaupt, II. B. II. Abt. S. 249.
? Hanssen: Mineralog. Sammlung.
1816 W. Lampadius: Neue Frfahrungen im Gebiete der Chemie und Hüttenkunde: 1808—15. S. 202, Weimar.
? Titius: Mineralog. Sammlung.
1817 Johns Handwörterbuch der Chemie, I. Bd. S. 7., Brockhaus, Leipzig.
1820 Die Dresdner Mineralogische Sammlung S. 17.
1822 Hauy, Traité de Mineralogie, Paris S. 95.
1825 Hartmann, Handwörterbuch der Mineralogie.
1826 Handbuch der Oryktognosie von C. C. Leonhard, Heidelberg S. 189 und 539.
1828—48 Freiesleben: Magazin für die Oryktographie von Sachsen. Heft I S. 68; Heft V S. 193 und 199.
1838 Naumann: Erläuterungen zu Sektion XV der geogn. Karte von Sachsen (Bd. II S. 257).
1859 Zippe: Lehrbuch der Mineralogie, S. 329, S. 367.
1870 A. Frenzel: „Ein neuer Fundort des Meneghinit".
1870 Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie, Bd. 141 S. 443.
1873 H. v. Dechen: Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten, Berlin S. 758.
1874 F. A. Genth: Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien. Journal für prakt. Chemie, Bd. 9 S. 93, Leipzig.
1874 Frenzel: Mineralogisches Lexikon für das Königreich Sachsen, Leipzig, Engelmann.
1878 Groth: Die Mineraliensammlung der Universität Strassburg, S. 72 unh 234, Tübner.
1884 Schalch: Erläuterung zur geologischen Spezialkarte des Kgr. Sachsen, Sekt. 137, I. Aufl.
1892 F. D. Dana: Ths. System of Mineralogy, S. 622, S. 623.
1897 Hintze: Handbuch der Mineralogie, I S. 1753; II S. 613 und 830.
1906 Bruhns: Nutzbare Mineralien.
1907 Naumann-Zirkel: Elemente der Mineralogie. X. Aufl. S. 467, 476, 684.

Das Auftreten von Korund ist in Sachsen auf wenige Stellen beschränkt und seinem geologischen Vorkommen nach erst in neuerer Zeit besonders durch die Arbeiten des Herrn Geheimrat Kalkowsky, von dem auch die Anregung zu dieser im mineralogischen Institut der Universität zu Greifswald ausgeführten Arbeit ausging, bekannt geworden. Die Mehrzahl dieser Vorkommnisse enthält wie z. B. das Korundvorkommen im Granulit von Waldheim in Sachsen[1]) den Korund in überaus geringer Menge; nur eins hat infolge des Auftretens von Korund in grösseren Massen eine kurze Zeit hindurch praktische Bedeutung gehabt und ist Gegenstand eines regelrechten bergmännischen Abbaus gewesen: das Korundvorkommen am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen. Wie der sächsische Erzbergbau gehört jedoch auch dieser bereits der Geschichte an; während aber ersterer infolge seines Reichtums an schönen Mineralvorkommen über Deutschlands Grenzen hinaus bekannt ist, sind von diesem fast vollkommen in Vergessenheit geratenen Korundvorkommen nur wenige Stücke erhalten, meist bezeichnet mit „Korund mit Beilstein“ oder „Agalmatolith“, die infolge ihres unscheinbaren Aeussern bisher wenig Beachtung gefunden haben.

Von der Notwendigkeit einer Neubearbeitung dieses Vorkommens überzeugt man sich bei einem Versuch, an der Hand der in überreichem Masse vorhandenen Literatur sowie der Bergwerksakten einen Einblick in die geologischen und mineralogischen Verhältnisse der Lagerstätte zu gewinnen: die Literatur enthält eine derartige Menge von falschen Darstellungen und Widersprüchen, dass eine Richtigstellung auf Grund eigener Untersuchungen zweifellos eine bestehende Lücke in der geologisch-mineralogischen Literatur des sächsischen Erzgebirges auszufüllen geeignet ist. Besonders das mit dem Korund zusammen vorkommende und meist als „Beilstein“ oder „Agalmatolith“ bezeichnete Nebengestein erwies sich als eine höchst in-

---

1) E. Kalkowsky: Der Korundgranulit von Waldheim in Sachsen. Abhandlungen der „Isis“ in Dresden, 1907, Heft 2 S. 47.

teressante Bildung, deren Untersuchung einen grossen Teil dieser Arbeit für sich in Anspruch nimmt. —

Wie der sächsische Erzbergbau ist auch der Bergbau auf Korund am Ochsenkopf dem Wettbewerb des Auslandes nach kurzer Blüte erlegen, da der niedrige Preis des aus Griechenland eingeführten Schmirgels sowie anderer Schleifmittel, die früher als Ersatz für den verhältnismässig teuern echten Schmirgel in Anwendung kamen, den immerhin ziemlich schwierigen Abbau nicht mehr lohnend machten. —

Das Vorkommen von Schmirgel, der, was an mehreren Stellen der Akten über den Bergbau am Ochsenkopf besonders betont wird, dem griechischen „an Qualität gleich, wenn nicht sogar vorzuziehen war", ist für Sachsen einzig dastehend und mineralogisch-geologisch betrachtet einzig in seiner Art. Hierauf muss besonders hingewiesen werden, da die übrigen vielfach in alten Handbüchern der Mineralogie[1]) sowie auch in neuerer[2]) Zeit wieder erwähnten sächsischen „Schmirgel"lager von Eibenstock, Marienberg, Annaberg und Grosshartmannsdorf b. Freiberg, wo sogar die Gesteine auf „Schmirgelgruben" bergmännisch abgebaut wurden, nicht eine Spur von Korund enthalten. In ihnen liegen, wie die mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine ergab, granatführende Hornfelse und Granulite von grosser Härte vor, die gepocht und geschlemmt wurden und ohne Rücksicht auf ihre mineralogische Zusammensetzung als Schmirgel bezeichnet wurden. Im Gegensatz zu diesen Gesteinen führt das Schmirgelvorkommen vom Ochsenkopf bei Schwarzenberg — meist der erwähnte „Beilstein" oder „Agalmatolith" — Korund und zwar in so reinem Zustande, dass das Lager Jahrzehnte hindurch mit einigen Unterbrechungen abgebaut worden ist und ihm sich das Interesse bergmännischer Kreise immer wieder zugewandt hat, solange man noch hoffte, Korundfels anzutreffen. —

---

1) Vgl. z. B. Freiesleben: z. Oryktogn. v. Sachsen H I S. 68. Leonhard: Topographische Mineralogie 1808 und „Altes und Neues aus dem Erzgebirge".

2) Bruhns: Nutzbare Mineralien, 1906.

Geographische Lage des Vorkommens und Geschichte des Bergbaues.

Das Schmirgelvorkommen liegt auf den Höhen des sächsischen Erzgebirges zwischen Bockau und Schwarzenberg, zwei durch ihren Bergbau von altersher bekannten Orten. Zwischen Bockau und Schwarzenberg erhebt sich ein in sich abgeschlossener Gebirgsstock, der nach allen Seiten ziemlich steil abfällt und im Ganzen als Ochsenkopf oder Ochsenköpfer Gebirge bezeichnet wird; er erreicht im eigentlichen Ochsenkopf mit 822,5 m seinen höchsten Punkt, weitere Erhebungen sind: die Morgenleithe mit 813 m, der Bernecker mit 794 m und der obere Sachsenstein mit 682 m.

Das Schmirgellager oder besser gesagt die Halden des Bergbaues erreicht man am bequemsten von Bockau aus auf der nach „Jägerhaus am Ochsenkopf“ führenden steil ansteigenden Strasse, der man durch den sich lang hinziehenden Ort Bockau hindurch eine Stunde lang folgt, bis ungefähr 500 m nach einer scharfen Biegung, an der der „Kohlweg“ in die Strasse mündet, die von links her steil abfallende „Schneise A“ die Strasse rechtwinklich kreuzt. Man befindet sich hier am Hange der Morgenleithe, einem in der Mitte flach eingesenkten Bergrücken, nordöstlich vom Ochsenkopf[1]). Man folgt der Schneise bergauf nach Osten, bis man nach Ueberschreiten der nach Aue führenden Strasse die Höhe ungefähr erreicht hat, und rechts und links der Hochwald von einem neubepflanzten Schlage unterbrochen wird: dies ist die Stelle, an der das Schmirgellager zutagetrat, und auf der sich einst die Berggebäude von „Drandorfs gevierdter Fundgrube“ und „Erzbaum Christi Fundgrube“ befanden, heute ein teils von dichtem Busch, teils von Hochwald be-

1) Die Literatur spricht fast ausschliesslich von Schmirgellager am Ochsenkopf. Zwar erwähnt H. v. Dechen (Nutzbare Mineralien und Gebirgsarten 1873, S. 758) Schmirgellager am Ochsenkopf und an der Morgenleithe, doch dürfte dies wohl auf einen Irrtum zurückzuführen sein. Am eigentlichen Ochsenkopf hat nie ein Abbau stattgefunden.

standenes Feld. Dicht mit Gras bewachsene breite Bahnen — wohl die ehemaligen Wirtschaftswege — führen durch das Unterholz und enden, wenn man ihnen folgt, vor Tannendickicht. Rechts liegen in geringem Abstand von einander drei von einem rohen Zaun umgebene 2—3 m tiefe Löcher, die mit gelblichweissem Schutt angefüllt sind; man findet diesen auch um die Löcher herum und auf der Schneise zwischen den schiefrigen dunkelgrünen Phyllitplatten verstreut. Auch im Walde traf man früher grosse bis 40 kg schwere Blöcke von diesem Gestein an, die neuerdings jedoch verschwunden sind. Bei näherer Betrachtung erweist sich dieser Schutt als ein sich etwas fettig anfühlendes ziemlich weiches Gestein, das stellenweise in graue, ölgrüne oder auch hellgrüne Abarten überzugehen scheint und — in allerdings seltenen Stücken — von einem blassgrünen, blättrigen Glimmermineral und von in Schwärmen angeordneten kleinen Blättchen eines schwarzgrünen Minerals durchzogen wird; es ist dieses Gestein der durch den Bergbau zutage geförderte bereits erwähnte Beilstein oder Agalmatolith, der als „Muttergestein des Schmirgels“ aus der Literatur bekannt ist. Nach dem Schmirgel selbst sucht man indessen vergeblich: offenbar haben bei dem früher ziemlich hohen Werte des gebrochenen Materials die Förderer auch die kleinsten Bruchstücke des Korundfels verarbeitet, und in der Zeit von mehr als hundert Jahren, die seit der Einstellung des Bergbaues vergangen sind, haben zweifellos auch Sammler die Halden vielfach durchsucht. —

Wenn man der vorher überschrittenen Strasse nach Aue, die die Schneise kreuzt, ein Stück nach Norden folgt, gelangt man an einen Bach, der aus einem fast vollständig verschütteten Stolln kommt, der mit dem Bergbau auf Schmirgel in Zusammenhang steht. Es war jedoch auch hier weder Korund noch auch Beilstein zu finden. —

Somit ergibt eine Exkursion nach den Halden von „Drandorfs gevierdter Fundgrube“ ein sehr wenig befriedigendes Resultat; denn das spärliche lose Material von „Beilstein“, auf das man angewiesen ist, da anstehendes

Gestein nirgends zu bemerken ist, lässt keinen zusammenhängenden Einblick in die mineralogischen und geologi- Verhältnisse des Vorkommens gewinnen; und selbst diese Stücke werden in jüngster Zeit selten, da infolge der beginnenden Neuaufforstung des Schlages die Gruben zugeschüttet werden, sodass man wohl in einigen Jahren nicht einmal mehr Stücke des Beilsteins vorfinden wird. — Ein ähnliches Schicksal ist den auf der Karte eingezeichneten „verstreuten Basaltblöcken“ auf den Halden von „Drandorfs gevierdter Fundgrube“ schon zuteil geworden: einige Bruchstücke von Basalt lagen zwar im Walde unterhalb der Strasse nach Aue; an der auf der Karte eingezeichneten Stelle dagegen befindet sich ein dichter Tannenbusch, in dem auch unter dem Rasen keine Blöcke von Basalt festgestellt werden konnten. —

Nachdem die achttägige Exkursion in das Ochsenkopfgebiet für die geologische Erforschung so gut wie ergebnislos verlaufen war, da der Verfall der Gruben und die Wiederaufforstung des ganzen Gebietes eine nähere Untersuchung des geologischen Vorkommens des Korunds nicht gestattete, war ich für den Korund ganz auf die aus verschiedenen Sammlungen stammenden Handstücke, hauptsächlich aber auf die Angaben in der Literatur und in den Akten über den Bergbau angewiesen, die mir durch die liebenswürdigen Bemühungen des Herrn Geheimrats Kalkowsky vom kgl. Bergamte in Freiberg zur Verfügung gestellt wurden. Wohl aber wurde eine grosse Sammlung der verschiedenen Varietäten des „Beilsteins“ an Ort und Stelle zusammengebracht.

Mit Rücksicht auf den Charakter dieser Arbeit als Monographie scheint mir eine kurze Besprechung der vorhandenen Literatur sowie eine Zusammenstellung der den Akten entnommenen Angaben am Platze zu sein, da über die Geschichte des Bergbaues am Ochsenkopf wenig bekannt ist, und eine Festlegung vielleicht von Wert sein dürfte. —

In den 200 Jahren, die seit dem Bekanntwerden des Vorkommens vergangen sind, ist viel über dieses geschrieben worden, von Fachleuten leider weniger als von Laien, sodass bei vielen Nachrichten Vorsicht geboten war. In der folgenden Uebersicht werden nur die Werke angeführt, die Originalangaben enthalten; sie gibt einen Begriff, wie weit die Ansichten der Mineralogen auseinandergingen und wie unsicher die Deutung des mineralogischen Charakters des Vorkommens bisher war.

Die älteste Nachricht über den Bergbau am Ochsenkopf enthält die „Beschreibung der Exulanten- und Bergstadt Johanngeorgenstadt" von J. Christian Engelschall vom Jahre 1723; hieraus geht hervor, dass am 27. Februar 1714 ein gewisser Benedict Drechsler aus Johanngeorgenstadt den Bergbau am Ochsenkopf „mit der Grube Ertzbaum Christi bestätigt und in Lehn bekommen hat", nachdem schon früher ein roher Abbau betrieben worden war; dieser war aber zum Erliegen gekommen, da man für den Schmirgel keine Verwendung hatte und ihn nur zum Beschottern der Strasse gebrauchte. „Drechsler sey aber, nach vielem Speculieren dahintergekommen, dass es ein veritabler Schmirgel sey, selbiger in allen Examinibus tüchtig befunden und sogar dem Spanischen vorzuziehen sey." Schliesslich weist er noch auf eine Probelieferung von 44 Centnern hin.[1]) —

Die Angaben verschiedener Werke aus der folgenden Zeit bestätigen diese Nachricht, ohne indessen Neues zu bringen. Es sei nur darauf hingewiesen, dass laut „Körners Nachrichten von Bockau" vom Jahre 1761 der Entdecker des Schmirgels Abraham Krinitz aus Bockau gewesen sein soll, aus dessen Besitz die Grube auf wohl nicht ganz redliche Weise an Drechsler übergegangen ist. — Der Abbau kam indessen bald wieder zum Erliegen; Nachrichten vom Jahre 1756 („Neue Versuche nützlicher Sammlungen usw.") weisen auf die Abnahme des Schmirgelvorkommens hin, und im Jahre 1778 bereits „findet man

1) 1 Centner = 110 Pfund (55 kg.).

von selbigem weiter nichts mehr als aufgeworfene Schürfe, Pingen und einige Schächte, wo man sonsten gebauet hat." (Charpentier, Mineral. Geographie v. Sachsen S. 245). —

Die kurze Zeit, die der Bergbau gewinnbringend betrieben worden war, hatte jedoch genügt, um das Vorkommen allgemein bekannt zu machen und die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf dieses zu lenken, sodass nun in der folgenden Zeit die ersten Angaben in mineralogischen Handbüchern und Sammlungskatalogen kommen. Man schenkte nun nicht mehr allein dem Korund, sondern auch den mit ihm zusammen vorkommenden Mineralen seine Aufmerksamkeit und beschrieb neben dem Schmirgel ein Mineral, das man bald als gemeinen Talk, verhärteten grünen Talk, bald als Glimmer, bald auch als Speckstein, Bildstein und Beilstein bezeichnete; unter diesen Namen führen auch moderne Lehrbücher gleichzeitig an verschiedenen Stellen dieses Mineral auf. —

Der Bergbau hatte seine kurze Blütedauer ein halbes Jahrhundert hinter sich, als man am Beginn des 19. Jahrhunderts aus einem nicht bekannten Anlass von neuem auf das Vorkommen aufmerksam geworden zu sein schien und sich von einem erneuten Versuch bei einem einigermassen rationell betriebenen Abbau einen Gewinn versprach. Während aus der voraufgegangenen Zeit nur spärliche und lückenhafte Berichte vorhanden sind, liegen von diesem erneuten Versuche amtliche Berichte vor, mit denen die „Akta über den Haushalt im Grubenbau bei Drandorfs gevierdter Fundgrube" beginnen. —

Eine interessante Beigabe zu diesen Akten ist der „Grund- und Seigerriss von Drandorfs gevierdter Fundgrube", der eine Ergänzung und Erläuterung zu den ziemlich umständlichen und schwer zu verstehenden Angaben der Akten bildet.

Die Grube wird auffälligerweise mit ihrem ehemaligen Namen „Ertzbaum Christi" niemals erwähnt, ebenso des ehemaligen Betriebes mit keinem Worte gedacht. Die Akten beginnen mit einer Urkunde, laut deren „der Kaufmann F. W. Drandorf am 27. Oktober 1810 die von ihm

nachgesuchte Muthung des Schmirgellagers am Ochsenkopf erhält". Ohne irgendwelche näheren Aufschlüsse über die Art des Abbaus zu geben, enthalten die Akten als folgendes Blatt eine Verordnung vom 30. März 1811, die den Preis des Schmirgels auf 4 Thaler 4 Groschen festsetzt; es scheinen demnach die Versuche, den Schmirgel wieder aufzufinden, von Erfolg gewesen zu sein. Am 4. September 1816 wird dem Kaufmann L. B. Heubner aus Plauen die Grube „ebenso der Drandorf-Stolln, wie solcher bereits gegen Morgen in dasiges Gebirge getrieben und jetzt $14^1/_2$ Lachter erlängt ist,[1]) verliehen". Man versuchte also den Korundfels auf einem von der Strasse aus in den Hang getriebenen Stolln zu erreichen, dessen Mundloch, wie schon erwähnt, teilweise heute noch sichtbar ist. Indessen scheint auch diesmal der Bergbau bald wieder zum Erliegen gekommen zu sein, denn 1826 erhält „der Schichtmeister C. W. Schmidt die im Freyen liegende Schmirgelzeche mit dem bereits angelegten 16 Lachter in Quergestein gegen Morgen getriebenen Stolln auf Schmirgel und auch alle Metalle und sonst verleihbaren Mineralien bergüblich bestätigt und verliehen." Auf Grund dieser Verleihung wurde nun der Abbau in grossem Umfange mit staatlicher Unterstützung in Angriff genommen, indem auf der Höhe ein Schacht abgeteuft wurde und der Stolln von der Strasse aus verlängert wurde. Den ersten Erfolg bringt das Jahr 1829, in dem „bei $36^3/_4$ Lr. Länge des Stollens ein 3 Zoll mächtiges,[2]) meist aus Kiesen, in der Hauptsache aus Schwefelkies bestehendes Erzlager mit $^1/_{10}$ Loth[3]) Silbergehalt überfahren wurde."[4]) Auch in den folgenden Jahren wurden bei der Verlängerung des Stollns mehrere derartige Lager angetroffen, die auf Querschlägen abgebaut wurden. Die Erze wurden zur Verhüttung nach Freiberg abgeliefert. Die Ausbeute aus dem Abbau eines derartigen

---

1) 1 Lachter = 2 m, altes bergmännisches Längenmass. Abkürzung: Lr.

2) 1 Zoll = 23,6 mm.

3) 1 Loth = 14,6 g.

4) Der Silbergehalt bezieht sich auf 1 Zentner = 110 Pfd.

Lagers betrug: „20 Fuhren Rohstein haltiges Lagergestein, welches in der Probe $^1/_2$—$^3/_4$ Loth Silber, 75 Pfund Rohstein und 1 Pfund Kupfer ergab.“ Da man indessen beim Abbau im nunmehr schon 75 Lr. langen Stolln nur immer Erz- und Beilsteinlager erreichte, der Schmirgel aber ausblieb, wandte man sich mehr dem Abbau im Schachte zu und trieb bei 5 Lr. unter Tage ein Stollnsystem gegen Norden und dann nach Westen, „wobei man so glücklich war, einen Schmirgelniern zu erobern“. Dieses scheint aber der einzige grössere Fund geblieben zu sein; man überfuhr zwar noch verschiedene Erz-, Beilstein- und Quarzlager, jedoch ohne Korundfels anzutreffen; ebenso verlief ein Versuch mit einem Stolln bei 5 Lachter unter Tage resultatlos.

Als die bis 1832 gewährten staatlichen Unterstützungen ausblieben, hielt sich der Bergbau zwar noch einige Zeit hindurch; als aber schliesslich befriedigende Ergebnisse immer noch nicht zu verzeichnen waren, wurde am 4. Juli 1840 der Betrieb auf der gesamten Zeche eingestellt. Das Bergwerk geriet in Verfall; bis vor kurzem sollen noch Reste der Schachthäuser gestanden haben, heute sind auch diese verschwunden, und die erwähnten Gruben, die Reste der verschütteten Schächte und ein verschütteter Stolln ist alles, was noch an den Bergbau erinnert. —

Doch die Zeit, während der er mit Erfolg betrieben wurde, hat genügt, um Stücke des Korundfels und des Beilsteines in alle grösseren Sammlungen gelangen zu lassen. Einige von diesen Stücken, sowie die an Ort und Stelle von mir gesammelten Stücke bilden, abgesehen von den Anhaltspunkten, die sich in Bezug auf paragenetische Verhältnisse aus den Akten ergaben, die Grundlage für die mineralogische und geologische Untersuchung dieses eigenartigen Vorkommens. —

Die Phyllite des Ochsenkopfgebietes.

Das Korundvorkommen liegt, wie schon erwähnt, auf den Höhen des sächsischen Erzgebirges, das im wesent-

lichen in seinem Kern aus einer Reihe von untereinander zusammenhängenden Granitmassivs besteht; sie durchbrechen als Eibenstocker, Altenberger, Schwarzenberger usw. Massiv die Glimmerschiefer und Phyllite, die nunmehr in Fetzen und Schollen von verhältnismässig geringer vertikaler Mächtigkeit, jedoch von grosser horizontaler Ausdehnung den weitaus grössten Teil dieser Granitmassivs bedecken. Die Lagerungsverhältnisse dieser kristallinen Schiefer sind in der mannigfaltigsten Weise gestört, und die Schiefer vielfach kontaktmetamorph verändert. —

Den Hauptanteil am geologischen Aufbau der Sektion Schwarzenberg hat unzweifelhaft die Phyllitformation, während die sich dieser im Osten anschliessende ausgedehnte Glimmerschiefer- und Gneisformation stark zurücktritt und nur östlich dem Schwarzenberger Granitmassiv als eine Scholle von geringerer Ausdehnung auflagert. Der Komplex der Glimmerschiefer und Phyllite wird in der Gegend um Eibenstock und Schwarzenberg von ungefähr zwanzig grösseren und kleineren Granitkuppen durchbrochen, unter deren Einfluss diese Schieferstollen stark kontaktmetamorph verändert sind. Auch das dem Phyllit eingelagerte Korund- und Beilsteinvorkommen vom Ochsenkopf gehört einer dieser Schollen an, die im Westen vom Eibenstocker, im Osten vom Schwarzenberger Granitmassiv begrenzt wird, und deren Phyllite im westlichen Teil der Scholle vom Eibenstocker Granit auf einer nicht ganz 2 km breiten Zone stark kontaktmetamorph verändert sind.

Die Phyllite der Umgegend von Schwarzenberg, speziell die Phyllite des Ochsenkopfgebietes gehören nach den Untersuchungen von Schalch und Dalmer[1]) der unteren Abteilung der Phyllitformation an, deren Glieder durch grössere Kristallinität und häufig durch das Vorkommen bestimmter accessorischer Mineralien charakterisiert sind.

Das Hauptgestein des Phyllitgebietes vom Ochsenkopf ist ein graugrüner bis dunkelblaugrüner, oft auch silber-

1) Vergl. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte des Kgr. Sachsen, Sektionen Lössnitz (126) und Schwarzenberg (137) 1884.

grauer Phyllit, der infolge seiner feinschiefrigen Beschaffenheit, die an die der Dachschiefer erinnert, leicht in Platten und Tafeln spaltet, wobei sich auf den Spaltungsflächen bei einigen lichten Varietäten ein eigenartiger ausgezeichneter Seidenglanz bemerkbar macht. Auch die dunkleren Varietäten von blaugrüner, ölgrüner bis schwarzer Farbe zeigen einen hervorragenden, manchmal metallähnlichen Glanz, während an einigen Stellen dieser dem Gestein vollkommen fehlt und die Spaltflächen einen stumpfen, blinden Schimmer haben. Häufig wurden Fältelungserscheinungen beobachtet; diese sind besonders einem hellsilbergrauen Phyllit von der Morgenleithe eigen, der infolge der Faltung brüchig geworden ist und leicht in gekrümmte Scherben und Platten mit deutlichem Seidenglanz spaltet.

Wie schon erwähnt, ist an der Abbaustelle anstehendes Gestein nicht zu finden, sondern man ist lediglich auf die durch den Bergbau zutage geförderten Bruchstücke angewiesen, die um die verschütteten Schächte herumliegen. Es lässt sich jedoch feststellen, dass es in der Hauptsache ein quarzarmer Phyllit ist, in dessen äusserst feinschuppiger Glimmermasse nur selten Lagen oder Schmitzen von Quarz sichtbar sind. Die Phyllite sind meist stark zersetzt, mit braunen Ueberzügen bedeckt und auf glatten senkrecht zur Schieferung liegenden Bruchflächen löcherig, was besonders dort auffällt, wo das Gestein erzführend ist; eisenschüssige rostbraune Flecken und Nester begleitet von grünlichen malachitartigen Substanzen deuten auf den Erzgehalt hin; selten beobachtet man kleine Kriställchen von Eisenkies oder auch Imprägnationen des ganzen Gesteins mit Flittern desselben Minerals sowie Anflüge auf Spaltflächen. —

Der Phyllit an der Morgenleithe in weiterer Entfernung vom Schacht und der Phyllit von Bockau am Fuße des Ochsenkopfes zeichnet sich durch seinen Quarzreichtum aus; die Quarzmengen sind teils in Nestern oder in Augen angeordnet, teils durchziehen sie in Lagen, die oft 20—30 cm dick werden, wie weisse Schnüre auf ziemlich weite Strecken die schmutzigbraune verwitterte Glimmer-

masse. Besonders einige Aufschlüsse östlich der Strasse von Bockau nach dem Jägerhaus zeigen diese dicken Quarzlager in ausgezeichneter Weise, wo auch einzelne Drusen mit gut ausgebildeten Quarzkristallen gefunden wurden. Auch die quarzreichen Phyllite sind anstehend immer stark verwittert, und es kommt die Lagenstruktur durch Auswittern der glimmerreichen Partien und durch das Hervortreten der Quarzadern bei den zersetzten Phylliten besonders zum Ausdruck.

Die mikroskopische Untersuchung ergänzt das durch rein makroskopische Betrachtung gewonnene Bild nur unerheblich. Die Hauptmasse besteht in den quarzarmen Phylliten aus wasserhell durchsichtigem, bisweilen einen grünlichen Ton zeigenden Glimmer, dessen winzige Blättchen in Strängen angeordnet sind; eingestreut sind grössere und kleinere oft mit Glimmer verfilzte Chloritblättchen, die manchmal zu Häufchen sich vereinigen und mit ihrer Längsrichtung annähernd der der Stränge folgen, — ferner Erzkörnchen, ebenfalls in Schwärmen auftretend, oder in Schnüren sich der Längsrichtung der Stränge anschliessend.

Die quarzreichen Phyllite führen in der verworren feinschuppigen Hauptmasse des Glimmers in Linsen, Augen und Lagen angeordnete Quarzmengen, die so überhandnehmen können, dass sie die glimmerige Masse ganz verdrängen, und diese nur noch in dünnen, sich vielfach windenden Lagen auftritt.

An accessorischen Mineralen wurden beobachtet Magneteisen, das in Schwärmen in einigen quarzarmen Varietäten die Glimmermasse begleitet, in anderen dagegen nur äusserst spärlich vorkommt, Titaneisen, Rutil, sowie — ebenfalls nur selten — feine Nädelchen oder Körnchen von Apatit nur in untergeordneten Mengen. —

Die chemische Untersuchung der Phyllite erstreckte sich in erster Linie auf die im engeren Ochsenkopfgebiet auftretenden Phyllite, sodann wurden zum Vergleich Phyllite aus entfernteren Aufschlüssen herangezogen und analysiert. Zur Analyse wurden von einem Block mehrere

Stücke von verschiedenen Stellen abgeschlagen und an Ort und Stelle zerkleinert; dieser Masse wurde nach guter Durchmischung mit dem feineren Pulver eine Probe entnommen. Die Analysen einiger quarzarmer feinschuppiger Phyllite, die am verschütteten Schacht gesammelt wurden und zweifellos aus dem Stolln stammen, ergaben folgende Zusammensetzung:

	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
SiO_2	51,79	51,63	47,02	46,97	42,69	42,41
TiO_2	0,72	0,79	0,53	0,59	0,64	0,82
Al_2O_3	30,96	30,40	33,38	33,36	40,52	40,62
Fe_2O_3	0,85	0,80	0,81	0,60	0,69	0,75
FeO	1,89	1,92	2,29	2,53	1,40	1,36
MgO	1,36	1,42	2,00	1,79	1,83	1,97
CaO	0,69	0,85	1,07	0,95	0,71	0,75
Na_2O	0,90	1,13	1,05	1,13	0,83	0,70
K_2O	4,96	5,11	5,14	6,12	5,99	5,50
H_2O	6,08	6,09	5,79	6,07	5,59	5,10
CO_2	—	—	Sp.	Sp.	—	—
P_2O_5	—	—	Sp.	Sp.	—	—
	100,20	100,14	100,08	100,11	100,89	99,99

1. a, b. Phyllit mit untergeordneten Quarzlagen von der Halde am Ochsenkopf.
2. a, b. } feinschuppiger quarzfreier Phyllit vom
3. a, b. } verschütteten Schacht.

Wie die Analysen zeigen, handelt es sich hier um sehr alkali- und tonerdereiche Phyllite, die im wesentlichen aus Kaliglimmer mit nur untergeordneten Beimengungen chloritischer Mineralien bestehen. Um zu erkennen, ob dieser Alkali- und Tonerdereichtum nur eine lokale Erscheinung oder für die Phyllite der ganzen Scholle charakteristisch sei, wurden nunmehr Phyllite aus der engeren und weiteren Umgebung, nämlich von dem nördlich vom Ochsenkopf gelegenen oberen Sachsenstein, von einigen Aufschlüssen in Bockau und von den Halden der „Neubeschertglückfundgrube“ am südöstlichen Hang des Ochsenkopfstockes zum Vergleich analysiert.

In ihrem äusserlichen Habitus sowohl wie auch in ihrer mikroskopisch beobachteten mineralogischen Zusammensetzung stimmen diese Phyllite bis auf das Vorkommen von der „Neubeschertglückfundgrube“ mit den Phylliten vom Schacht und der Halde vollkommen überein; es sind, wie jene, äusserst feinschuppige, meist quarzarme Gesteine, die sich in Farbe und Struktur von den bereits erwähnten nicht unterscheiden; einige sind besonders dünnschieferig ausgebildet und erinnern bereits an die Dachschiefer, wie sie aus der benachbarten Phyllitscholle von Lössnitz bekannt sind. Abweichend erscheint nur ein schwarzer, stark metallglänzender Phyllit von der „Neubeschertglückfundgrube“ bei Antonsthal, südöstlich von der Morgenleithe, einer jetzt zum Erliegen gekommenen Grube, auf der in der Hauptsache Zinkblende abgebaut wurde. Dieser Phyllit zeichnet sich durch seine graphitschwarze Farbe aus und führt in seiner glimmerigen Hauptmasse rötliche Feldspäte in dünnen Augen und Linsen. Mikroskopisch wurde der Graphitgehalt festgestellt sowie einzelne Körner von Granat nachgewiesen, die in der Masse der stark zersetzten Feldspäte und der farblos durchsichtigen Glimmerstränge verstreut sind. Der Granatgehalt dürfte wohl mit dem Vorkommen der Erze in Zusammenhang stehen. — Die Analysen ergaben:

	4.	5.	6.	7.	8.
SiO_2	42,81	42,66	58,41	52,54	48,07
TiO_2	0,90	0,61	0,60	0,56	0,50
Al_2O_3	30,83	38,34	23,82	32,77	37,19
Fe_2O_3	3,71	0,72	0,75	0,95	1,00
FeO	2,26	1,20	1,22	1,54	2,42
MgO	3,46	2,20	1,71	1,36	1,69
CaO	1,76	0,85	1,17	0,95	1,05
Na_2O	0,61	1,01	1,36	0,82	0,37
K_2O	7,17	6,61	6,72	3,32	1,88
H_2O	5,62	5,88	4,22	5,27	5,80
CO_2	0,82	Sp.	—	—	—
P_2O_5	0,15	—	—	—	—
	100,10	100,08	99,98	100,11	99,97

4. Schwarzer Feldspatphyllit von der „Neubeschertglückfundgrube“.

5. Phyllit, quarzführend, vom oberen Sachsenstein.
6. Phyllit, mit Spuren kontaktmetamorpher Veränderungen, Bockau.
7. Phyllit, quarzführend, schiefrig, Bockau.
8. Phyllit, Turm an der Morgenleithe.

Allen Analysen ist der niedrige SiO_2-Gehalt und der sehr hohe Tonerdegehalt gemein. Ferner enthalten sie mit einziger Ausnahme des Vorkommens vom Turm an der Morgenleithe beträchtliche bis sehr hohe Mengen von Alkalien, unter denen unter allen Umständen das Kali überwiegt. Das Material zu diesen Analysen wurde verhältnismässig weit von einander entfernten Fundpunkten des Ochsenkopfgebietes entnommen; wenn daher auch nicht auf Grund der vorliegenden Analysen behauptet werden kann, dass der gesamte quarzarme Phyllit des Ochsenkopfes sich durch einen sehr hohen Kaligehalt auszeichnet, so beweisen die Analysen doch jedenfalls, dass der hohe Kaligehalt des Phyllites vom Schacht keineswegs eine Besonderheit in diesem Gebiete darstellt: von den übrigen analysierten Phylliten des Ochsenkopfstockes besitzen drei einen gleich hohen Gehalt an Kali, eine (No. 7) einen gleichfalls noch beträchtlichen Alkaligehalt, und nur eine einzige (No. 8) zeigt niedrige Werte. —

Von den quarzreichen Phylliten wurde nur einer analysiert, der sich durch seine dünnschiefrige Beschaffenheit auszeichnet. Die Analyse dieses Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

	9.
SiO_2	84,83
TiO_2	0,32
Al_2O_3	8,76
Fe_2O_3	0,71
FeO	1,13
MgO	0,63
CaO	0,20
Na_2O	0,30
K_2O	1,52
H_2O	1,67
CO_2	—
P_2O_5	—
	100,07

9. Phyllit, quarzreich, stark schiefrig ausgebildet, Bockau.

Die Gesteine des Kontakthofes.

Die Kontaktwirkung des Granitmassivs macht sich in ihren letzten Ausläufern 1 km vom Rande des Granits entfernt bemerkbar. Im Westen des Ochsenkopfes stehen die Kontaktgesteine in verschiedenen Aufschlüssen an; ein guter Aufschluss befindet sich auf der schon erwähnten Schneise A am steil abfallenden Hange oberhalb des nach Bockau zu fliessenden Dorfbaches. —

Wie für die gesamten kontaktmetamorph umgewandelten Phyllite der Phyllitformation machen sich auch hier die ersten Spuren der Kontaktmetamorphose dadurch bemerkbar, dass die ihr unterworfenen Gesteine einen im Vergleich zu ihrem Ausgangsgestein höheren Grad der Kristallinität verbunden mit einigen mineralogischen Veränderungen annehmen. —

Das erste Produkt der Einwirkung ist der andalusitführende Phyllit, der Fleck- oder Fruchtschiefer. Die sonst stark seidenglänzenden und meist dunkelgrünen Schichtflächen werden heller, meist fleckig und sind mit feinkristallinischen Aggregaten von verfilzten Andalusitnädelchen bedeckt; bisweilen treten auch längere Nadeln von Andalusit in der gegenüber dem normalen Phyllit etwas gröber glimmerigen Hauptmasse auf, oder es vereinigen sich auch schon die Nädelchen zu garben- und büschelförmigen Knötchen, die meist dunkel gefärbt und regellos über den helleren Grund der Schichtflächen verstreut sind. — Die Schichtflächen werden durch diese Knoten deutlicher, wie überhaupt der schiefrige Charakter des Gesteins stärker hervortritt, ohne dass dabei aber die glimmerige Hauptmasse irgendwelche wesentlichen Veränderungen erleidet; daher unterscheidet sich auch das mikroskopische Bild von dem des normalen Phyllits nur insofern, als stellenweise Anhäufungen äusserst feiner Andalusitnädelchen zu beobachten sind und nur bisweilen zersetzte grössere Andalusitkristalle sowie braune Glimmer, die teil-

weise eisenschüssig sind, das immer noch feinglimmerige Gefüge durchsetzen. —

Wie zu erwarten, fügen sich diese Schiefer ihrer chemischen Zusammensetzung nach in die Reihe der Phyllite ein; sie stehen den Phylliten von mittlerem SiO_2-Gehalt (Analysen 1. 6. 7) besonders nahe. Die Analysen ergaben:

	9.	10.
SiO_2	56,69	59,84
TiO_2	0,42	0,61
Al_2O_3	25,18	23,03
Fe_2O_3	1,84	1,49
FeO	3,01	2,35
MgO	1,75	1,43
CaO	1,20	1,15
Na_2O	1,12	1,08
K_2O	3,76	4,08
H_2O	5,21	5,02
P_2O_5	—	—
CO_2	—	—
	100,18	100,08

9. Garbenschiefer, Bockau, Nähe des Bahnhofes.
10. Garbenschiefer, Bockau, am Fusse des Ochsenkopfes.

Die sich an die Fleckschiefer und Andalusitschiefer anschliessenden Kontaktgesteine von höherer Kristallinität wurden einer eingehenderen Untersuchung nicht unterzogen; der makroskopisch feststellbare mineralogische Bestand dieses Gesteins ist von dem des Phyllits so grundverschieden — es führt neben Quarzlagen stark roteisenhaltige Knollen, zwischen denen ein heller Glimmer in Flecken und Schlieren auftritt —, dass auch von einer Analyse abgesehen wurde, die doch nur eine Bestätigung des schon makroskopisch festgestellten Bestandes gegeben hätte. Es sei bemerkt, dass sowohl diese Kontaktgesteine wie die Fleckschiefer, soweit sie mir bekannt sind, weder makroskopisch noch mikroskopisch Korund führen.

Der Paragonit.

Während man sich über den Charakter des Muttergesteins, das allgemein als Glimmerschiefer bezeichnet wurde, und den des abgebauten Korunds ziemlich klar war, bereitete die Beschaffenheit des „Beilsteins“ einer Bestimmung nach rein äusserlichen Kennzeichen grosse Schwierigkeiten; es wird daher dieses Gestein mit so mannigfach wechselnden und von einander der Bedeutung nach von Grund aus verschiedenen Bezeichnungen belegt, indem man es bald mit Agalmatolith, bald mit Nephrit, bald mit Talk und anderen dichten Mineralvarietäten identifizierte. Richtig erkannte es erst Genth.[1]) Trotzdem führen die Lehrbücher den Beilstein nach wie vor unter Agalmatolith oder auch gleichzeitig unter Talk oder Nephrit an.

Diesem viel umstrittenen Mineral wandte sich daher beim Beginn der Arbeit das Interesse zuerst zu. Es wurden zur Untersuchung solche Stücke ausgewählt, die mit der Mehrzahl der um die ehemalige Abbaustelle umherliegenden Stücke ihrem Aeusseren nach identisch zu sein schienen; denn ebenso wie beim Phyllit der Korundfundstelle war es auch hier unmöglich, Handstücke von anstehendem Gestein zu schlagen —, man ist lediglich auf das durch den Bergbau zutage geförderte Material angewiesen. Nachdem der makroskopische Befund und die mikroskopische Untersuchung keine andere Bestimmung zuliessen, als die, dass ein dichtes, glimmerartiges Mineral vorlag, wurde das Gestein analysiert und festgestellt, dass es sich hier tatsächlich um eine dichte Varietät von Paragonit handelte. —

Diese Varietät des Paragonits ist ein äusserst dichtes, sich ein wenig fettig anfühlendes Gebilde von hohem spezifischem Gewicht und hat mit dem Paragonit von dem bekannten Schweizer Vorkommen vom Mte. Campione,

---

1) F. A. Genth: „Ueber Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien“. Journal f. pr. Chemie Bd. 9, 1874 S. 93 (Ann. Philos. Soc. 1873, 13, 361).

Canton Tessin, äusserlich nnr wenig gemein. Er tritt auf in grobsplittrigen, meist bräunlichgrauen bis rötlichgrauen Massen, denen — jedoch nur äusserst selten — hellgrüne oder rote Partien eingelagert sind. Im allgemeinen erscheint das Gestein ziemlich homogen; als richtungslos kann man es nicht bezeichnen, da einzelne Stücke Anzeichen von undeutlicher, etwas verwischter Schieferung besitzen, und Blöcke, denen diese undeutliche Schieferung fehlt, eine Art von roher Lagenstruktur aufweisen und beim Zerschlagen in dicke Platten mit ziemlich parallelen glatten Flächen spalten. Diese Flächen tragen einen lichten Glanz, der von winzigen, den Spaltflächen parallel aufgelagerten Schüppchen eines silberweissen, glimmerartigen Minerals herrührt; dem dichten Paragonit selbst dagegen fehlt jeder Glanz, und er zeigt jenen stumpfen Schimmer, wie er anderen dichten Glimmerarten, z. B. dem chinesischen Agalmatolith eigen ist. Dieser Schimmer mag neben anderen Eigenschaften, die er mit dem chinesischen Vorkommen teilt, wohl auch den Anlass zur ursprünglichen Identifizierung des Paragonits vom Ochsenkopf mit jenem Mineral gegeben haben. Andererseits hat der dichte Paragonit äusserlich auch manches mit dem Nephrit gemein, mit dem er auch identifiziert wurde. Zunächst erinnert die Farbe der bereits erwähnten selten auftretenden grünen Einlagerungen sehr an das Grün des bekannten Neuseeländer Nephrits, der auch den splittrigen Bruch des Beilsteins vom Ochsenkopf zeigt; besonders aber zeichnet er sich durch eine Zähigkeit aus, die sich hauptsächlich beim Schneiden mit der Maschine bemerkbar macht, und die der des Nephrits nahekommt. Mit Rücksicht auf alle diese Eigenschaften räumte man schliesslich dem „Beilstein“ eine Mittelstellung zwischen Nephrit und Agalmatolith ein, indem man ihn als „Uebergang von Beilstein in Bildstein“ deutete.[1])

Am meisten verbreitet ist die gelblichgrau bis bräunlichgrau gefärbte Varietät; die Färbung ist keineswegs regel-

---

1) Vgl. C. A. S. Hoffmann: Handb. d. Mineralogie, fortges. v. Breithaupt. 1815 Bd. II. 2. Abt. S. 249.

mässig und einheitlich, sondern wechselt zwischen verschiedenen helleren oder dunkleren Abtönungen mit mannigfachen Uebergängen. Bei näherer Betrachtung des dichten Paragonits bemerkt man, dass die Färbung von regellos auftretenden gelben Flecken herrührt, die besonders eine rötlichgraue Varietät massenhaft zu durchschwärmen scheinen. Eine dünne Platte von der Grösse eines Handstückes von 6×12 cm, die bis zur Durchsichtigkeit abgeschliffen wurde, zeigte jedoch, dass diese gelben Massen sich nur stellenweise stark anhäufen, während andere Partien von ihnen vollkommen frei sind; an diesen Stellen ist der Paragonit grün und milchigweiss durchscheinend. Wie sich später herausstellte, rühren diese Flecken von Rutil her, die in Fetzen und Schnüren durch den Paragonit verstreut sind.

Der Korund, dem der eigentliche Bergbau galt, war gewöhnlich in bisweilen ziemlich grossen Linsen und Knollen in diesen bräunlichgrauen dichten Paragonit eingeschlossen. Ferner enthält der Paragonit kleine runde Blättchen eines dunkelgrünen, glimmerartigen Minerals, das in Zügen oder auch in regellosen Schwärmen angeordnet ist und als Chloritoid bestimmt wurde, seltener in Nestern und als Kluftausfüllungen Blättchen eines glimmerartigen weissen Minerals, das sich gleichfalls als Paragonit erwies und ebenso wie die selten auftretenden Erzimprägnationen später eingehender beschrieben werden soll. —

Neben dem bräunlichgrauen Paragonit verdienen nun einige Varietäten besonders hervorgehoben zu werden, die sich vor diesem durch Reinheit und gleichmässige Färbung auszeichnen und äusserlich von dem gewöhnlichen bräunlichgrauen Paragonit immerhin so verschieden sind, dass sie ursprünglich für ganz andere Minerale gehalten wurden. Wie die später folgenden Analysen zeigen, handelt es sich jedoch auch hier um Varietäten von Paragonit.

Eine davon, von der im Ganzen nur drei Stücke bekannt sind, ist von zartroter bis schwarzroter Farbe; die Schieferung ist bei dieser Varietät — vielleicht zufällig — deutlich ausgeprägt; es fehlen die gelben von Rutilan-

häufungen herrührenden Flecke und Schnüre, und selbst dünne, durchscheinende Platten zeigen eine gleichmässige, rötliche Färbung. —

Ein ebenso beschränktes Auftreten wie dieser rote Paragonit hat auch die bereits erwähnte milchigweisse bis hellgrüne und apfelgrüne Varietät, die ebenfalls nur in einigen Stücken vorliegt; sie ist von gleichmässiger Färbung und im Gegensatz zu den anderen Varietäten auch in dickeren Stücken durchscheinend. Einige von diesen Stücken besitzt die Sammlung der Kgl. Bergakademie in Freiberg; zwei andere Stücke von ausgezeichneter, apfelgrüner Farbe stammen aus dem Besitze des bekannten Freiberger Mineralogen Frenzel. Dieser reine, homogene Paragonit, vermutlich der „Talk", „Topfstein" und „Nephrit" vom Ochsenkopf der alten Mineralogen, ist von splittrigem Bruche mit wachsartigem Glanze und besitzt auf einzelnen ausgeprägten Spaltungs- und Schichtflächen einen eigentümlichen, stark seidenartigen Glanz. Die dickschiefrigen grünen Massen sind vollkommen rein, und es treten weder Rutilanhäufungen noch Chloritoidblättchen in ihnen auf. —

Die mikroskopische Untersuchung des dichten Paragonits lässt, wie schon erwähnt, nur eine Bestimmung als Glimmermineral zu, ohne aber eine Untersuchung eines einzelnen Blättchens zu ermöglichen, da die farblosen Blättchen äusserst fein verfilzt sind. Die Blättchen liegen jedoch nicht richtungslos durcheinander, sondern lassen immer eine annähernde Parallelstellung ihrer Längsausdehnung erkennen, die auf Schieferung schliessen lässt. In der faserigblättrigen Hauptmasse liegen nun goldgelbe, teils zu Fetzen und Schnüren vereinigte, teils in Schwärmen verstreute Rutilkriställchen, sodass das Gesichtsfeld bei Abblendung des Lichtes in zahllosen Flecken und Punkten goldgelb aufleuchtet. —

Das mikroskopische Bild des roten Paragonits unterscheidet sich von dem des rötlichgrauen dadurch, dass hier der Rutil nur noch in einzelnen winzigen Kriställchen durch die rötliche, glimmerige Grundmasse, die hier übrigens

noch viel feinblättriger ist als bei der gewöhnlichen bräunlichgrauen Varietät, in goldgelben hell aufleuchtenden Punkten verstreut ist. Im grünen Paragonit fehlen diese Rutilkriställchen vollkommen, sodass in ihm ein kaum noch entwirrbares Geflecht von feinsten Glimmerblättchen, mithin die reinste Varietät des dichten Paragonits vorliegt. Die Blättchen lassen hier keine Färbung erkennen, ebenso fehlt irgendwelche färbende Beimengung, während bei der roten Varietät die Färbung von äusserst fein durch das Glimmergefüge verteilten eisenschüssigen Partikelchen herrührt. —

Neben diesen erwähnenswerten Varietäten des Paragonits kommen nun noch die mannigfaltigsten Uebergänge der einzelnen Abarten in verschiedenen Abtönungen vor; es sind gelblichgraue, grünlichgraue und schmutziggrüne Massen, die jedoch meist ein wenig homogenes Aeussere besitzen, teils eisenschüssige Flecken zeigen, teils von hellen und dunkleren Lagen durchzogen werden, teils Rutilanhäufungen in den verschiedensten Mengenverhältnissen führen. Es handelt sich hier um Paragonite, die sich von den obenerwähnten nur wenig unterscheiden und wohl nur Verwitterungsformen der rötlichgrauen, grünen und roten Varietäten sind; ihre Färbung ist teilweise wohl auf die Zersetzung der sie imprägnierenden Erzmassen zurückzuführen. —

Die chemische Untersuchung des dichten Paragonits und seiner Varietäten begann mit Lötrohrversuchen. —

Schon Breithaupt hatte festgestellt[1]), „dass Beilstein vom Ochsenkopf vor dem Lötrohr im Strom von Sauerstoffgas zu einem weissen Emailkügelchen, nachdem vorher einige Blasenentwicklung stattgefunden hatte, floss“. Dasselbe wurde von W. A. Lampadius[2]) unabhängig von

---

1) Handbuch der Mineralogie v. C. A. S. Hoffmann, fortges. v. Breithaupt II. B. II. Abt. S. 249, 1815.

2) W. A. Lampadius: Neue Erfahrungen im Gebiete der Chemie und Hüttenkunde; gesammelt im chem. Laboratorium zu Freiberg, 1808—1815. S. 202. Weimar 1816.

jenem beobachtet — Auch die von mir angestellten Versuche bestätigten durchaus dieses Verhalten des Paragonits: er schmolz weissleuchtend unter Gelbfärbung der Flamme sogar in ziemlich dicken Splittern zu weissem Email unter geringer Gasentwicklung; als etwas schwerer schmelzbar erwiesen sich rutilreiche Splitter, deren Rutilreichtum makroskopisch dadurch festgestellt wurde, dass Plättchen bis zur Durchsichtigkeit geschliffen wurden, so dass die Rutilschnüre auch dem unbewaffneten Auge sichtbar waren. Doch wurden auch diese Varietäten bei anhaltendem Erhitzen in der Weissglut schliesslich zum Schmelzen gebracht.

Diese wiederholt beobachtete Schmelzbarkeit von Paragonit vor dem Lötrohre steht im Gegensatz zu den vielfachen Angaben in mineralogischen Lehrbüchern (z. B. Naumann-Zirkel), die den Paragonit als vor dem Lötrohr unschmelzbar bezeichnen. Indessen gelang es auch bei einem vom Pizzo Forno (Tessin) stammenden dichten Paragonit, der später noch eingehend analysiert wurde, an Splittern besonders grobkristallinischer Aggregate die Kanten merklich abzurunden, wobei zugleich ein Aufblättern zu beobachten war; er zeigt also hier eine Uebereinstimmung mit dem Pregrattit Kenngotts[1]. —

Nachdem bereits auch durch Kenngott die Schmelzbarkeit des Paragonits von Mte. Campione (Tessin)[2]) und von Luedecke die des Paragonits von Syra[3]) vor dem Lötrohr festgestellt worden ist, dürfte nunmehr im Anschluss an die Beobachtung, dass auch der Paragonit vom Ochsenkopf vor dem Lötrohr sich als schmelzbar erwies, diese Eigenschaft des Paragonits als für ihn charakteristisch feststehen. —

Mit Kobaltsolution geglüht zeigten alle Paragonite übereinstimmend die bekannte blaue Färbung.

Die den Lötrohrversuchen sich anschliessende Analyse des rötlichgrauen Paragonits ergab, dass es sich hier keineswegs um ein völlig gleichartiges Gebilde handelt,

1) Vgl. Kenngott, Uebersicht mineralog. Forschungen 1861. 54.
2) Vgl. N. Jahrbuch f. Min. usw. 1867, 28. S. 312.
3) Vgl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867, 28, S. 267.

sondern dass immerhin einige Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung bemerkbar sind.

Wie schon erwähnt, sind zwei ältere Analysen von dem Paragonit vom Ochsenkopf bekannt, die zum Vergleich mit angeführt seien. Die eine (A) findet sich in „J. F. Johns chemischen Untersuchungen" (Berlin 1810 S. 139) mit einer Reihe von Analysen chinesischer Agalmatolithe, mit denen infolge dieser Analyse der grüne Beilstein vom Ochsenkopf identifiziert wurde. Es war nicht möglich, festzustellen, was das Ausgangsmaterial zu dieser Analyse bildete; jedenfalls weichen die Werte dieser Analyse von den neuerdings gefundenen Werten soweit ab, stehen bei der entscheidenden Bestimmung der Alkalien sogar in schärfstem Widerspruch, dass eine Verwechslung nicht ausgeschlossen erscheint. — Die andere Analyse (B)[1]), auf Grund deren das den Korund begleitende Mineral richtig als Paragonit erkannt wurde, stimmt im allgemeinen mit den neuen Analysen überein. Die Analysen ergaben:

	12.	13.	14.	15.	16.	A.	B.	B_1.
SiO_2	45,05	45,28	45,09	45,24	45,00	51,50	43,70	45,14
TiO_2	0,43	0,89	1,50	0,44	0,56	n. b.	3,50	—
Al_2O_3	40,27	40,84	39,50	39,29	41,05	32,50	39,60	40,91
Fe_2O_3	0,32	0,56	0,97	0,29	0,41	1,75	0,66	0,68
FeO	0,09	0,14	Sp.	0,10	0,08	n. b.	—	—
MgO	0,15	0,12	0,22	0,28	0,20	MnO: 0,12	Mgd: Sp.	Sp.
CaO	0,90	0,85	1,17	1,17	0,98	3,00	0,56	0,58
Na_2O	6,26	5,60	5,99	7,00	4,59	—	6,52	6,74
K_2O	1,53	0,91	0,61	1,69	1,52	6,00	0,93	0,96
H_2O	4,91	4,82	4,97	4,47	5,57	5,13	4,83	4,99
	99,91	100,01	100,02	99,97	99,96	100,00	100,00	100,00

12—16 rötlichgrauer Paragonit mit verschiedenem Rutilgehalt. Halde am Ochsenkopf.

A. Analyse von J. F. John.

B. Analyse von Genth.

B_1. Dieselbe Analyse umgerechnet auf 100 nach Abzug der 3,5 % TiO_2.

1) Am. Phil. Soc. 1873, 13, S. 361. Genth: Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien.

Auffällig ist bei diesen Analysen (12—16) ein geringes Schwanken der Summe der Alkalien; ferner fallen verhältnismässig niedrige Werte für TiO_2 auf, da man auf Grund des mikroskopischen Befundes geneigt ist, mehr Rutil zu erwarten. Offenbar überschätzt man im Schliff die Menge dieser Substanz wegen ihrer in das Auge fallenden Färbung und ihrer starken Licht- und Doppelbrechung; andererseits muss man in Betracht ziehen, dass der Paragonit stellenweise an Rutil sehr arm ist, und dass bis auf eine Ausnahme (Analyse 14) stets grössere Mengen von Paragonit eingestampft wurden, um gute Durchschnittswerte zu erzielen. — Eine Bestätigung der Werte für TiO_2 ergab die Behandlung besonders rutilreicher Partien des Paragonits mit Flusssäure nach dem von Kalkowsky angegebenen Verfahren[1]): aus dem groben Pulver des Paragonits wurde der Rutil durch Flusssäure isoliert und der Rückstand gewogen. Die Menge des Rutils schwankte in zahlreichen Proben zwischen 1 % und 3 %. —

Die gleiche Beobachtung wie bei den Analysen des bräunlichgrauen Paragonits kann man bei der folgenden Analyse des roten Paragonits machen, der auch nur wenig Eisen enthält, während man nach dem mikroskopischen Befund viel mehr Eisen erwartet. Die Analyse dieser roten Varietät, die sich ebenso wie der später analysierte grüne Paragonit in Bezug auf ihre Eigenschaften vor dem Lötrohre ganz der rötlichgrauen Varietät anschliesst, ergab:

	17.
SiO_2	43,99
TiO_2	0,26
Al_2O_3	38,79
Fe_2O_3	0,60
FeO	0,00
MgO	0,25
CaO	1,27
Na_2O	5,31
K_2O	2,54
H_2O	6,98
	99,99

17. Roter Paragonit. Ochsenkopf.

1) N. J. f. Min. 1879, S. 382.

Der rote Paragonit zeigt also, wie zu vermuten, eine mit der des rötlichgrauen im wesentlichen übereinstimmende chemische Zusammensetzung; das Gleiche wurde auch für die grüne Varietät festgestellt. Die Analysen ergaben:

	18.	
	a.	b.
SiO_2	45,67	44,98
TiO_2	Sp.	Sp.
Al_2O_3	39,82	39,20
Fe_2O_3	0,32	0,34
FeO	0,08	0,09
MgO	Sp.	Sp.
CaO	0,91	1,05
Na_2O	6,59	7,50
K_2O	1,21	1,42
H_2O	5,38	5,40
	99,98	99,98

18. a. b. grüner Paragonit. Ochsenkopf.

Ein nennenswerter Unterschied zwischen der roten und grünen Varietät macht sich nur beim Titangehalt geltend; die Analysen bestätigen die schon mikroskopisch festgestellte Tatsache, dass im Paragonit ebenso wie im Phyllit der Rutilgehalt schwankt; im übrigen sind wesentliche Abweichungen von der chemischen Zusammensetzung des bräunlichgrauen Paragonits kaum zu bemerken. —

Die den dichten Paragonit begleitenden Minerale.

1. Der blättrige Paragonit.

Von den begleitenden Bestandteilen des Paragonit ist das erwähnte weisse glimmerartige Mineral, das auch schon den alten Mineralogen aufgefallen war, und von ihnen teils als „talkiger Glimmer“ beschrieben wurde, während F. A. Genth Diaspor in ihm vermutete, besonders wichtig. — Ueber die Natur dieses Minerals herrschte lange

Zeit Unklarheit, da es in keinem der vorliegenden Stücke beobachtet wurde, bis es endlich gelang, diesen Glimmer auf einer Kluft im dichten Paragonit in genügenden Mengen zu entdecken, die Material zu einer Analyse lieferten. Mit Hilfe dieser wurde festgestellt, dass dieses Glimmermineral ebenfalls Paragonit ist.

Das Vorkommen des blättrigen Paragonits scheint auf die bräunlichgraue Varietät des dichten Paragonits beschränkt zu sein, in dem er wenigstens in den vorliegenden Stücken ausschliesslich sowohl in Lagen wie in Nestern auftritt. Die Lagen werden bis zu zwei Zentimeter breit, durchsetzen den dichten Paragonit ziemlich gleichmässig, verzweigen sich gelegentlich und lösen sich bisweilen in einen Schwarm dünner Lagen auf. In diesen Lagen sind die Blättchen nur selten parallel der Schieferung angeordnet, ebenso wie die von ihnen ausgefüllten Klüfte durchaus nicht an die Schieferung gebunden sind, sondern regellos den dichten Paragonit durchsetzen. Andererseits kommen auch Nester vor, in denen die Paragonitblättchen in knolligen Ballen, die bisweilen Faustgrösse erreichen, wirr durcheinanderliegen; diese Nester bilden jedoch nicht isolierte Einlagerungen im dichten Paragonit, sondern sie treten in meist untereinander in Verbindung stehenden Zügen und Schwärmen auf.

Der blättrige Paragonit ist immer vollkommen rein; die Adern und Nester sind frei von Beimengungen, die sich im dichten Paragonit in wechselnden Mengen finden. Die stark glänzenden Blättchen, die stellenweise eine Grösse von ca. $^1/_2$ qcm erreichen, sind farblos mit einem grünlichen oder milchigen Schimmer, der besonders dort hervortritt, wo sich mehrere Lamellen einander parallel überlagern. Die Spaltbarkeit ist vorzüglich; die dünnen Blättchen sind durchsichtig und besitzen hohe elastische Vollkommenheit wie die übrigen Glimmer. Die Substanz fühlt sich fettig an und besitzt äusserlich eine gewisse Aehnlichkeit mit Pyrophyllit oder auch Talk; besonders das Pulver zeigt ganz diese Eigenschaft des Talkes. Die Härte beträgt ungefähr 2—3.

Das mikroskopische Bild zeigt, dass die auf Klüften auftretenden Blättchen des Paragonits bisweilen auf kleinen Rutilkriställchen am Rande der Kluft aufsitzen und von diesen aus in fächerförmigen Aggregaten ausstrahlen. Die Umrisse der Blättchen sind durchaus unregelmässig, und es konnten selbst bei einseitig frei ausgebildeten Blättchen weder makroskopisch noch mikroskopisch regelmässige kristallographische Umgrenzungen nachgewiesen werden. Die Doppelbrechung ist, wie beim Muskovit, recht stark und die Polarisationsfarben dementsprechend lebhaft. Auf der Basis tritt die erste spitze Bisectrix senkrecht aus; der optische Charakter des Minerals ist negativ.

Mit Hilfe der Schlagfigur wurde festgestellt, dass der Paragonit ein Glimmer erster Art ist (Achsenebene senkrecht zum Leitstrahl der Schlagfigur); er entspricht also dem Muskovit auch in dieser Hinsicht. Es wurde versucht, den Achsenwinkel genauer zu bestimmen; indessen zeigten dickere Blättchen von der Ueberlagerung mehrerer Individuen herrührende starke Störungen, die sie zur optischen Untersuchung ungeeignet machten, während bei dünnen Blättchen die Hyperbeln so breit und dabei so verwaschen erschienen, dass eine genaue Einstellung auf die Scheitel der Hyperbeln ausgeschlossen war. Der Wert für 2E wurde in Natriumlicht zwischen $81^0\ 43'$ und $85^0\ 04'$ schwankend gefunden; infolgedessen musste von einer weiteren Untersuchung abgesehen werden. —

Die chemische Untersuchung des blättrigen Paragonits begann ebenfalls mit Lötrohrversuchen. Die Blättchen wurden durch Glühen mit Kobaltsolution schön blau gefärbt und schmolzen ebenso wie die dichten Abarten vor dem Lötrohr unter weissem Aufleuchten leicht zu weissem Email, indem sich die Masse stark aufblätterte.

Für die Analysen wurden Blätter von Paragonit einer faustgrossen Zusammenhäufung aus einer noch offenen Kluft, andere einer durch blättrigen Paragonit vollständig ausgefüllten Kluft entnommen. In der nachstehenden Tabelle werden unter 19 (a und b) sowie unter 20 die Analysen

des blättrigen Paragonits vom Ochsenkopf mitgeteilt; ferner habe ich, da die Literatur fast ausschliesslich die chemische Zusammensetzung von dichten Paragoniten enthält, — nur das von V. Oellacher[1]) untersuchte Vorkommen von Pregratten, der „Pregrattit" hat grössere Blätter zur Analyse geliefert — aus einem Nest im dichten Paragonit von Pizzo Forno (Mte. Campione, Tessiner Massiv) Blätter dieses Minerals isoliert und chemisch untersucht;[2]) die gefundenen Werte stehen unter Nr. 21. Zum Vergleich findet sich unter III die Analyse des Pregattits von Oellacher und schliesslich unter A die der Paragonitformel:

$$Si_3 Al_3 Na H_2 O_{12}$$

entsprechende theoretische Zusammensetzung.

---

1) Kenngott: Uebers. min. Forsch. 1861, S. 54.

2) Auf diesen Glimmer wurde ich durch folgende Bemerkung Luedeckes in seiner Arbeit „Ueber den Glaukophan und die glaukophanführenden Gesteine der Insel Syra" (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1876, 28, S. 266) hingewiesen: „Mit dem Paragonit kommt ein weisser Glimmer vor; er scheint jedoch in dem Paragonitschiefer von Syra bei weitem weniger selten zu sein als in dem von Lasaulx beschriebenen von Airolo (N. J. f. Min. 1872, 863)". Da dieser Glimmer im dichten Paragonit von Mte. Campione Paragonit ist, spricht vieles für die Annahme, dass auch der weisse Glimmer im dichten Paragonit von Syra zum Paragonit gehört. Vielleicht sind auch die von Arzruni (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1885, 37, S. 680 „Ueber einen Paragonitschiefer vom Ural") beschriebenen weissen Glimmerblättchen, die Begleiter des Korund im dichten Paragonit, nicht, wie Arzruni vermutet, Margarit, sondern Paragonit. Es war leider nicht möglich, von diesem Vorkommen für eine eingehende chemische Untersuchung geeignete Stücke zu erhalten. —

Da in manchen Lehrbüchern immer noch Vorkommen vom Greiner und anderen Orten im Zillertal als Paragonit angeführt werden, obwohl sie Talk sind, wie schon Cathrein (Tscherm. Mitt. N. F. 8, 408) in Berichtigung der Angaben von Liebener und Vorhauser (Min. Tirols 1852. 199) und v. Zepharovich (Min. Lex. 1889, 1, 309: 1873, 2, 235) festgestellt hatte, wurden von diesem Vorkommen einige Analysen ausgeführt. Das Mineral erwies sich, wie zu erwarten war, als Talk, bisweilen mit einem dem MgO-Gehalt gegenüber allerdings sehr geringen Alkaligehalt, während andere Varietäten auch von Spuren von Alkalien frei waren. Die Analysen ergaben:

	19a.	19b.	20.	21.	III.	A.
SiO_2	44,96	44,98	44,98	44,98	44,65	47,20
TiO_2	0,06	0,07	0,06	0.18	—	—
Al_2O_3	39,08	39,09	39,07	39,59	40,41	40,00
Fe_2O_3	0,89	0,90	0,86	0,40	—	—
Cr_2O_3	—	—	—	—	0,10	—
FeO	0,09	0,08	0,07	—	—	—
MgO	0,00	0,00	0,00	0,19	0,37	—
CaO	5,90	1,05	1,02	1,62	0,52	—
Na_2O	6,21	6,40	7,42	6,40	7,05	8,09
K_2O	2,15	1,97	1,06	1,02	1,71	—
H_2O	5,65	5,44	5,47	5,61	5,04	4,71
	99,99	99,98	100,01	99,99	100,00	100,00

19a. } Paragonit, blättrig, aus einer Kluft im dichten
19b. } Paragonit v. Ochsenkopf.
20. Paragonit, blättrig, aus einer Kluft im dichten Paragonit, nur teilweise diese ausfüllend, Ochsenkopf.
21. Paragonit, blättrig, Pizzo Forno, Mte. Campione.
III. Pregrattit, Pregratten, Tirol (Oellacher).
A. Theoretische Zusammensetzung des Paragonit.

Aus diesen Analysen geht hervor, dass die Zusammensetzung des blättrigen Paragonits vom Ochsenkopf nicht nur mit den theoretischen Werten, sondern auch mit denen von Paragoniten anderer Vorkommen ziemlich genau übereinstimmt. Andererseits weicht sie von der Zusammensetzung der dichten Varietät auch nur unbedeutend ab und zeigt eine ziemlich grosse Uebereinstimmung mit der Zusammensetzung eines zum Vergleich analysierten dichten Paragonits von Pizzo Forno; dagegen stimmen

---

	22.	23.
SiO_2	60,43	61,82
TiO_2	0,03	0,02
Al_2O_3	1,81	3,20
Fe_2O_3	0,27	1,19
FeO	0,15	0,07
MgO	30,45	28,92
CaO	0,23	0,32
Na_2O	0,32	—
K_2O	1,29	—
H_2O	5,01	5,48
	99,99	100,02

22. u. 23. Talk, sog. Paragonit vom Greiner, Zillertal.

die Werte dieser neuen Analyse mit den älteren Analysen Rammelsbergs, die sich auf den dichten Paragonit von Pizzo Forno beziehen, nicht so genau überein.

Die Analyse ergab:

	24.	IV.	V.
SiO_2	44,74	46,91	47,75
TiO_2	0,20	n. b.	n. b.
Al_2O_3	40,71	40,06	40,10
Fe_2O_3	0,36	Sp.	Sp.
FeO	—	n. b.	n. b.
MgO	0,09	0,66	—
CaO	1,02	1,26	—
Na_2O	5,99	6,40	6,04
K_2O	1,17	Sp.	1,12
H_2O	5,70	4,82	4,58
	99,98	100,00	100,00

24. Dichter Paragonit, Pizzo Forno, Mte. Campione.
IV. Paragonit, Mte. Campione. (Rammelsberg, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862. 14. S. 761).
V. Paragonit, Mte. Campione. (Rammelsberg, Mineralchemie, 1875, S. 530).

Da bisher nur die Analysen von dichten Paragoniten den Berechnungen der chemischen Formel zugrundegelegt wurden, scheint mir eine entsprechende Berechnung der Formel auf Grund der für den blättrigen Paragonit gefundenen Werte am Platze zu sein. —

Vergleicht man zunächst die Zusammensetzung der blättrigen Paragonite mit den für die Formel geforderten Zahlen, so fallen neben der im allgemeinen sehr grossen Aehnlichkeit im Einzelnen folgende Unterschiede auf: geringerer SiO_2-Gehalt, Anwesenheit von etwas Fe_2O_3, ein nicht sehr grosser, aber regelmässig vorhandener Kalkgehalt, Anwesenheit von K_2O in nicht ganz unbeträchtlichen Mengen und besonders bei den vier von mir ausgeführten Analysen ein etwas grösserer Wassergehalt.

Der Ueberschuss an Wasser mag bei meinen Analysen auf unvollkommene Entfernung des anhaftenden hygroskopischen Wassers zurückzuführen sein: um Wasserverlust auszuschliessen, wurde das Pulver nicht hohen Tempera-

turen von 100° oder 110° ausgesetzt, wie es vielfach geschieht, sondern nur mehrmals zwischen heissem Fliesspapier und darauf im Trockenschranke bei ungefähr 50° längere Zeit getrocknet. Auf diese Weise ist wohl etwas hygroskopisches Wasser, das sich ja auch bei 100° nie vollkommen entfernen lässt, in dem Pulver zurückgehalten worden.

Die Vertretung von Al_2O_3 durch Fe_2O_3 und der Alkalien untereinander ist bei Tonerdesilikaten eine so bekannte Erscheinung, dass sie hier, wo die Vertretung nur innerhalb sehr enger Grenzen erfolgt, keiner besonderer Erörterungen bedarf.

Hingegen legt der hinter den theoretisch geforderten Werten zurückbleibende SiO_2-Gehalt in Verbindung mit dem regelmässigen Kalkgehalt, den auch die Analysen der dichten Varietäten vom Ochsenkopf stets nachgewiesen haben, den Gedanken nahe, der Paragonit enthalte möglicherweise neben dem herrschenden, allgemein anerkannten Paragonitmolekül von der Zusammensetzung

$$NaH_2Al_3Si_3O_{12}$$

noch ein kalkhaltiges, kieselsäureärmeres Molekül von ähnlichem chemischen Aufbau. Diesen Anforderungen entspricht das Molekül des Kalkglimmers, des Margarits, dessen allgemein anerkannte Formel

$$H_2CaAl_4Si_2O_{12}$$

Tschermak bekanntlich zerlegt (Groths Zeitschr. III 505) in

$$\left.\begin{matrix} H_2Al_2Si_2O_8 \\ Al_2CaO_4 \end{matrix}\right\}$$

Für die Berechtigung der Annahme einer isomorphen Mischung des Paragonitmoleküls und des Margaritmoleküls kann man darauf hinweisen, dass beide Moleküle in einem ähnlichen Verhältnis zu einander stehen, wie das Albitmolekül und das Anorthitmolekül; auch hier enthalten beide Formeln die gleiche Anzahl von Atomen und die gleiche Anzahl von Valenzen.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Berechnung des blättrigen Paragonits vom Ochsenkopf (Analyse 19b) und von Pizzo Forno (Analyse 21) unter der oben ange-

gebenen Annahme. Aus den Gewichtsprozenten der Analyse sind die Atomquotienten berechnet; die dritte Spalte gibt das Verhältnis der Atomquotienten unter Vernachlässigung des Ca und unter Zugrundelegung des Wertes für Si = 3. Hierbei zeigt sich stets für Al (+ Fe) ein zu hoher Wert. Die vierte Spalte enthält die von dem vorhandenen Ca für das Margaritmolekül geforderten Werte; Spalte 5 enthält die Zahlen, die nach Abzug dieser Werte von dem Atomquotienten der Analyse für das Paragonitmolekül übrig bleiben, und die letzte Reihe endlich das sich hieraus ergebende Verhältnis. Es zeigt sich, dass dieses mit den für den Paragonit erforderlichen Werten sehr gut übereinstimmt.

Blättriger Paragonit, Ochsenkopf (19b).

		Atomquotienten		Margarit	Paragonit	
Si	21,11	0,7459	3,00	0,0374 (2)	0,7085	3,00
Ti	0,04					
Al	20,73	0,7650	3,12	0,0748 (4)	0,7015	2,97
Fe	0,63	0,0113				
Fe	0,06					
Mg	—					
Ca	0,75	0,0187	—	0,0187 (1)	—	—
Na	4,75	0,2065	0,99	—	0,2483	1,05
K	1,64	0,0418				
H	0,61	0,6039	2,43	0,0374 (1)	0,5665	2,30
O	49,68	3,1050	12,50	0,2244 (12)	2,8806	12,19

Blättriger Paragonit, Pizzo Forno (21).

		Atomquotienten		Margarit	Paragonit	
Si	21,11	0,7459	3	0,0578 (2)	0,6881	3,00
Ti	0,11					
Al	21,00	0,7748	3,14	0,1156 (4)	0,6642	2,89
Fe	0,28	0,0050				
Fe	—					
Mg	0,11					
Ca	1,16	0,0289		0,0289 (1)	—	—
Na	4,75	0,2065	0,96	—	0,2282	0,99
K	0,85	0,0217				
H	0,63	0,6228	2,51	0,0578 (2)	0,5650	2,46
O	50,00	3,1250	12,57	0,3468 (12)	2,7782	12,12

Da auch der Pregrattit nach Oellachers Analyse einen Gehalt an CaO aufweist, wurde nunmehr im Anschluss an diese Berechnungen versucht, auch jene Analyse auf die Paragonitformel unter Berücksichtigung des Margaritmoleküls umzurechnen. Die nachstehenden Tabellen zeigen jedoch, dass in diesem Falle weniger gute Ergebnisse erzielt wurden, was vielleicht auf eine ungenaue Bestimmung des CaO zurückzuführen ist.

		Atomquotienten		Margarit	Paragonit	
Si	20,96	0,7405	3,00	0,0186 (2)	0,7219	3,00
Ti	—					
Al	21,43	0,7908	3,25	0,0372 (4)	0,7654	3,18
Fe	0,59	0,0105				
Ca	0,07	0,0013				
Mg	0,22					
Ca	0,37	0,0093		0,0093 (1)	—	—
Na	5,24	0,2277	1,07	—	0,2640	1,10
K	1,42	0,0363				
H	0,56	0,5595	2,27	0,0186 (2)	0,5409	2,25
O	49,14	3,0713	12,44	0,1116 (12)	2,9597	12,30

Die gleiche Berechnung wurde schliesslich noch für eine Analyse (12) der bräunlichgrauen Varietät des dichten Paragonits ausgeführt unter der Annahme, dass hier ein homogenes Aggregat eines Minerals vorliegt. Wie die Tabellen zeigen, lässt sich auch hier der CaO-Gehalt auf die Beteiligung des Margaritmoleküls an der Zusammensetzung des Paragonits zurückführen.

		Atomquotienten	Margarit	Paragonit	
Si	21,14	0,7471	0,0320 (2)	0,7151	3,00
Ti	0,26				
Al	21,36	0,7881	0,0640 (4)	0,7281	3,05
Fe	0,22	0,0040			
Fe	0,07				
Mg	0,09				
Ca	0,64	0,0160	0,0160 (1)	—	
Na	4,65	0,2019	—	0,2344	0,98
K	1,27	0,0325			
H	0,55	0,5451	0,0320 (2)	0,5131	2,15
O	49,75	3,1094	0,1920 (12)	2,9174	12,24

Bei Nichtberücksichtigung des Eisens, das, wie die mikroskopische Untersuchung der dichten Paragonitvarietäten zeigte, bisweilen von mechanischen Beimengungen herrührt, ergibt sich der Faktor für Aluminium sogar genau gleich 3, sodass also in der Tat auch die chemische Zusammensetzung des dichten Paragonits vom Ochsenkopf auf eine untergeordnete Beteiligung des Margaritmoleküls am Aufbau des Paragonits hinzudeuten scheint. —

2. Chloritoid.

Der Chloritoid — der allerdings ohne Namensnennung — schon früher von Freiesleben[1]) erwähnt und als ein „schmutziggrünes schimmerndes Fossil" beschrieben wird, tritt makroskopisch in rundlichen, lauchgrünen, in dicken Lamellen fast schwarz erscheinenden Blättchen auf, die selten bei einer Breite von $^1/_2$ mm länger als 1 mm werden und, ohne an bestimmte Schieferungsflächen gebunden zu sein, regellos im Paragonit verstreut sind. In der Nähe blassgrüner Schlieren im Paragonit sind sie bisweilen in Zügen angeordnet, oder sie vereinigen sich auch gelegentlich zu Schwärmen.

Das Vorkommen von Chloritoid in grösseren Mengen ist nur an zwei Stücken beobachtet worden. Das eine, das der Sammlung der technischen Hochschule in Dresden entnommen ist, besteht aus Korundfels, der an einer Ecke eine nestartige Anhäufung von wirr durcheinander gelagerten Chloritoidblättchen führt. In dem anderen Stücke, das aus etwas dichtem, eisenschüssigem, bräunlichgrauem Paragonit besteht, sind die Chloritoidblättchen in kugeligen, radialstrahligen Aggregaten auf einer Kluft angeordnet. Beide Stücke lieferten jedoch zu einer Analyse nicht genügend Material, sodass von dieser abgesehen werden musste.

Die Chloritoidblättchen zeigen in den meisten Stücken eine frische grüne Farbe; nur stellenweise sind sie in stark

---

1) Freiesleben: Magazin f. d. Oryktognosie von Sachsen, Heft I, S. 68, 1828—48.

verwittertem Paragonit auch den zerstörenden Einflüssen erlegen und dann durch rostbraune und gelbe leicht zerreibliche Neubildungen ersetzt.

Wie die mikroskopische Betrachtung lehrt, sind die stets nach einer Richtung hin verlängerten Blättchen nur in beschränktem Masse kristallographisch scharf umgrenzt und besonders an den Enden meist unregelmässig zerfetzt, häufig gebogen und gelegentlich randlich zersetzt. Zwillingsbildung ist überaus häufig. Isolierte Blättchen sind nicht sehr verbreitet; gewöhnlich sind die Blättchen zu Büscheln, Garben und Fächern vereinigt oder regellos durcheinanderliegend zusammengeschart. Die Blätter sind verhältnismässig dick. Leistenförmige Durchschnitte zeigen eine deutliche Spaltbarkeit nach der Längserstreckung, die der Tafelfläche entspricht, während sich auf der Basis eine weit weniger vollkommene Spaltbarkeit nach einem Prisma bemerkbar macht; zur Längserstreckung annähernd senkrecht stehende Risse gliedern bisweilen die Leisten, die überdies häufig zerbrochen und aufgebogen sind. — Sanduhrstruktur ist ziemlich häufig festzustellen.

Die Substanz besitzt eine starke Lichtbrechung, sowie eine ziemlich hohe Doppelbrechung. Das Achsenbild ist nur selten deutlich, meist verwaschen und vielfach durch Zwillingsbildung gestört. Die Ebene der optischen Achsen liegt senkrecht zur Symmetrieebene; auf der Basis tritt die positive erste Mittellinie nicht sehr schief aus. Der Pleochroismus ist, wenn auch nicht so stark wie bei den Chloritoiden von andern Vorkommen, doch immerhin sehr ausgeprägt: a deutlich grün; b bläulichgrün bis graugrün; c hellgrün bis farblos.

3. Rutil.

Verhältnismässig am häufigsten findet sich von den begleitenden Mineralien im dichten Paragonit der Rutil, dessen fein verteilten kleinen Körnchen der rötlichgraue bis bräunlichgraue Paragonit seine Färbung verdankt. Die Rutilmassen treten in dieser Varietät teils zu gelben Flecken zusammen, die selbst von den stärksten Vergrösserungen

nicht aufgelöst werden, teils erscheinen sie als Schwärme von winzigen, goldgelben Kriställchen, die regellos durch die glimmerige Hauptmasse verstreut sind oder vielfach auch in Schnüren und Reihen angeordnet der Schieferung folgen und diese stellenweise allein noch kenntlich machen. Die Kristalle sind nur selten so deutlich, dass man prismatische oder pyramidale Formen erkennen kann, und nur in wenigen Schliffen liessen sich grössere Kriställchen in deutlichen, meist prismatischen Formen und in herzförmigen Zwillingen feststellen. In den reinen Paragonitvarietäten erscheinen die stark lichtbrechenden Kriställchen meist als leuchtende Punkte spärlich über das Gesichtsfeld verstreut, und die einzelnen Individuen sind hier noch winziger als in dem gewöhnlichen gelblichgrauen Paragonit; in einigen Varietäten, besonders im grünen Paragonit treten sie gänzlich zurück und finden sich nur noch äusserst selten in kaum erkennbaren goldgelben Pünktchen. Das Mengenverhältnis, in dem sich Rutil in den einzelnen Varietäten des Paragonits findet, wurde schon bei der Erörterung der Analysen des dichten Paragonits besprochen.

4. Erze.

Bei der Beschreibung der mehrfach erwähnten Erzvorkommnisse vom Ochsenkopf muss man sich fast ausschliesslich auf die Angaben, die die Akten und die alte Literatur enthalten, verlassen; in Handstücken liegen bis auf ein Stück, das ich erst nach Fertigstellung der Arbeit erwerben konnte, nur unbedeutende Anflüge und Imprägnationen mit Erzen vor, die eine genaue Bestimmung nicht zulassen. An der Hand der genannten Quellen lässt sich feststellen, dass hauptsächlich kiesige Erze bisweilen in ziemlich beträchtlichen Mengen vorkamen. Es werden angeführt: „Schwefelkies, Arsenikkies, Spiesglanz, Bleiglanz, Leberkies, schwarze Blende“, sowie ein nicht näher bezeichnetes Mineral, das später von Frenzel[1]) beschrieben und als Meneghinit bestimmt wurde.

1) Poggendorfs Annal. d. Phys. und Chemie, 1870, Bd. 141, S. 443.

Alle diese Erze sind, wie aus den Angaben der Akten hervorgeht, an die Nähe des Paragonits oder an ihn selbst gebunden und wurden teils als Lager, die oft eine Dicke von 2 m erreichten, und in kleineren Schmitzen und Trümmern, teils als Imprägnationen beobachtet und abgebaut.

Das einzige von diesen Erzen, über das eingehendere Nachrichten vorhanden sind, ist der erwähnte Meneghinit, der von Frenzel zuerst mit dem zu jener Zeit nur von Bottino bei Seravezza in Toskana bekannten Mineral von der Zusammensetzung $Pb_4Sb_2S_7$ [1]) identifiziert wurde. Frenzel beschreibt es als ein Mineral „von metallischem Glanz, schwärzlich bleigrauer Farbe und schwarzem, glänzenden Strich; die Härte ist gleich jener des Kalkspates, das spezifische Gewicht ist gleich 6,367; von Kristallisation ist nichts wahrnehmbar; man kennt nur kleine, derbe eingesprengte Partien von dichtem ebenen Bruche." Zwei von Frenzel vorgenommene Analysen gaben folgende Resultate:

Pb	61,33	60,09
Cu	1,38	1,56
Fe	n. best.	0,25
Sb	19,60	19,11
S	17,04	18,22
Ag	Sp.	Sp.
	99,35	99,23

Ein Handstück von grauem Paragonit, das eine Imprägnation mit einem diesen Angaben entsprechenden Erz aufweist, befindet sich in der Sammlung der Kgl. Bergakademie zu Freiberg; es zeigt in feiner Verteilung bleigraue Erzpartikelchen, unter denen nur selten grössere Körnchen hervortreten. Vermutlich hat Frenzel einem ähnlichen Stück das Material zur Analyse entnommen. Einen etwas anderen Habitus zeigt dieses Mineral in dem oben erwähnten Handstück, das ich kürzlich erwarb und das sich jetzt im Kgl. mineralogischen Museum in Dresden

1) Naumann-Zirkel: Handb. d. Min. 1907, S. 467.

befindet; das Mineral tritt hier in einem augenscheinlich sehr stark zersetzten Gestein, das sich etwas fettig anfühlt, in kleinen bis zu 1 cm langen prismatischen Kriställchen auf, die sich zu Bündeln und fächerartigen Aggregaten vereinigen. Die Kriställchen, die irgendwelche Formen nicht genauer erkennen lassen, sind meist bunt oder rötlich bronzefarbig angelaufen und zeigen auf Bruchflächen die bleigraue Färbung.

Dass der Meneghinit nicht nur als Einsprengung sondern auch als Lager in grösseren Mengen vorkam, lehrt im Gegensatz zu dieser von Frenzel gegebenen Beschreibung des Vorkommens und meiner eigenen Beobachtung eine Bemerkung der Akten, die sich zweifellos auf das Auftreten des Meneghinit bezieht; diese lautet:

> „Das $12^1/_2$ Lachter vom Stollnort[1]) zurück überfahrene Lager, welches viel Quarz, ziemlich viel gemeinen Schwefelkies und Leberkies und im Gemenge ein schwärzliches, schwach metallisch glänzendes und feinkörniges Erz enthält, das man ebenso für schwarze Blende mit wenig Bleyglanz als für Magnetkies halten kann, ist 6—8 Zoll mächtig und ausserordentlich fest."

Da dieses „Erz, das man für Blende mit wenig Bleiglanz halten kann", auch fernerhin in den Akten häufig erwähnt wird, und es auch als Imprägnation im Nebengestein beschrieben wird, dürfte wohl eine Deutung desselben als Meneghinit naheliegen, der somit auch lagerförmig vorgekommen sein mag.

Immerhin scheint dieses Erz infolge seines Silbergehaltes von 1 Loth im Zentner ein abbauwürdiges Silbererz gewesen zu sein, besonders wenn es in grösseren Lagern auftrat; der Silbergehalt der übrigen Erze betrug nach den Angaben der Akten durchschnittlich nur $^1/_{10}$ Loth, erreichte allerdings in besonders reichen Lagern auch $2^1/_2$ Loth im Zentner. —

---

1) Mit Stollnort bezeichnet man das gegenwärtige Ende einer Stollnanlage, bis zu dem der Abbau bis zum Augenblick fortgeschritten ist.

Lediglich mikroskopisch und nur auf wenige Schliffe des dichten Paragonits beschränkt wurde sodann ein Mineral beobachtet, dessen Deutung nicht gelang. Es findet sich im Schliff in farblosen, ziemlich grossen rissigen Körnern von unregelmässiger Umgrenzung; zuweilen kann man auch eine undeutliche Spaltbarkeit nach zwei annähernd senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen wahrnehmen. Bei stärkster Vergrösserung lassen sich unzählige Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse beobachten. Optisch lässt sich starke Lichtbrechung und schwache Doppelbrechung feststellen; die stark verwaschenen Axenbilder deuten auf Zweiaxigkeit. Zunächst wurde dieses Mineral für Zoisit angesehen, zumal ein Uebergang in randliche, gelblichgrüne Partien auf eine Umwachsung mit Epidot zu deuten schien; andererseits konnte man auch an Apatit denken. Die mikrochemische Untersuchung zeigte jedoch, dass beide Deutungen nicht richtig sein können: die Körnchen lösten sich zwar leicht in Salpetersäure, gaben jedoch mit Ammoniummolybdat keine Reaktion auf Phosphorsäure. Das einzige Element, das nachgewiesen werden konnte, war Aluminium: die Asche des mit Kobaltsolution und der Lösung dieses Minerals befeuchteten Papieres zeigte die bekannte Blaufärbung (Thénardsches Blau). —

Der Korund.

Das technisch wichtigste Mineral des Vorkommens am Ochsenkopf, dem während über hundert Jahre das Interesse des bergmännischen Betriebes galt und dessen mehr oder minder reiches Auftreten die Rentabilität des Bergbaues bestimmte, ist der Korund.

Der Korund bildet hier keineswegs ein einheitliches Lager oder ist, wie in einigen bekannten nordamerikanischen Vorkommen[1]), gleichmässig als Hauptgemengteil durch das Gestein verteilt, sondern er tritt in Knollen,

1) Korundglimmerschiefer in Colorado. W. B. Smith. Proc. Color. Sc. Soc. 1887, 2, S. 175. Korundglimmerschiefer von Thomaston (Georgia), Pratt: Corundum in the United States.

Linsen und Nestern auf, die, ohne untereinander einen Zusammenhang zu haben, regellos im Gesteine verstreut sind. Es scheint, als ob das Vorkommen vom Ochsenkopf aus einer geringen Anzahl von grösseren Linsen bestanden habe, die von einer Menge kleinerer umschwärmt waren; eine von diesen muss sich durch eine ungewöhnliche Grösse ausgezeichnet haben, über die die Akten folgenden ausführlichen Bericht geben:

(3. XI. 1832, Blatt 85) „Bei Drandorf-Fundgrube trieb man auf einer beilsteinführenden 5 Lachter unter Tage befundenen Lagerschmitze aus dasigem Tagesschacht ein Ort $5^1/_2$ Lachter gegen Mitternacht bis an einen in der Strollnsohle schon früher überfahrenen St. 5 streichenden, verschiedene Lettenarten, Quarz und Nebengestein führenden 4—6 Zoll mächtigen Gang, ohne dabei Schmirgel zu finden. Als man aber auf beregtem Gange das fragliche Ort, den Hauptgang mehr winkelrecht zu durchschneiden, gegen Abend auslängte, zeigte sich bei gänzlicher Durchbrechung des Beilsteins ein Schmiergelnieren, den man bei einer Mächtigkeit von 8—12 Zoll gegen $1^1/_2$ Lachter lang abzubauen vermochte, und wovon ein Hauptwerk von circa 40 Centner teils ziemlich reiner, teils mit Beilstein gemengter Schmirgel erlangt wurde, dessen Aufbereitung und fernere Zugutemachung in der Weisshirschner Pochwäsche vorgenommen wird". —

Nach dem Abbau dieser immerhin umfangreichen Masse, die vermutlich dem Phyllit bez. Beilstein lagenartig eingeschaltet war — die Mächtigkeit betrug 26 cm bei einer Längsdehnung von 3 m — scheint das Vorkommen erschöpft gewesen zu sein. Auf das Auftreten der kleineren Korundlinsen bezieht sich eine Bemerkung Freieslebens[1]), die auch die Unregelmässigkeit des keineswegs auf bestimmte Horizonte beschränkten Vorkommens der Korundknollen hervorhebt: „Der Schmirgel kommt vor in rundlichen Partien, die knotig hervorstehen

1) Magaz. z. Oryktognosie v. Sachsen, Heft I, S. 68, 1828—48.

und eine Anlage zum Traubigen zeigen.“ Einige der in geringer Anzahl vorhandenen Sammlungsstücke von Korund zeigen auch dieses Aeussere.

Die Korundmassen liegen meist als knollige Anhäufungen, jedoch ohne scharfe Umgrenzung im Paragonit und bestehen, wie auch das unbewaffnete Auge erkennen kann, fast ganz aus reinem Korund, den nur selten Blättchen oder nesterartige Schmitzen dunkelgrünen Chloritoids begleiten. Das Ganze durchzieht bisweilen ein feines Netzwerk von Paragonit verschiedener Färbung und von rötlichen Rutilschnüren, und nur selten treten auf Klüften Lagen von blättrigem Paragonit auf. Wie angeschliffene Stücke zeigen, setzen sich die Korundmassen wiederum aus grobknolligen rundlichen Körnern von wechselnder Grösse zusammen, die indessen trotz ihrer langgestreckten tonnenförmigen Gestalt nichts mit Kristallen zu tun haben, sondern auch ihrerseits wieder aus einem kristallinen Haufwerk von Korund bestehen.

Die Korundknollen zeigen auf frischem Bruch eine graublaue oder schwarzblaue Färbung; die Bruchflächen erscheinen infolge ihrer Zusammensetzung aus grösseren und kleineren Korundaggregaten unregelmässig gefleckt. Irgendwelche Kristallumrisse lassen sich nirgends feststellen; einige regelmässige sechsseitige Durchschnitte erwiesen sich in Dünnschliffen als aus vielen Individuen zusammengesetzte, zufällig sechsseitige Anhäufungen von richtungslos körnigem Aufbau. — Proben von anstehendem Korundfels, von dem sich ein Stück in der Sammlung der technischen Hochschule in Dresden befindet, zeigen einen rostbraunen, von der Verwitterung herrührenden Ueberzug mit einem bläulichen Schimmer, auf Bruchflächen dagegen auch eine reinere schwarzblaue Farbe. Nur selten kann man — meist in grobkörnigen Stücken — grössere, hellglänzende Bruchflächen als Anzeichen von Spaltbarkeit an den einzelnen rundlichen Korundanhäufungen wahrnehmen; vielmehr weist das Flimmern, das von vielen winzigen Spaltflächen ausgeht, auf eine äusserst feine kristallinische Zusammensetzung hin.

Im Dünnschliff erscheint der Korund dementsprechend als ein Aggregat von eigentümlich graublauen rissigen Körnern von unregelmässiger Gestalt, denen meist jede Kristallstruktur fehlt, und die gewöhnlich schmutziggrau und blau gefleckt sind; nur wenige Körner zeigen bisweilen eine einheitliche Blaufärbung in jenen satten, tiefblauen Tönen, wie sie von Korundkristallen anderer Vorkommen bekannt sind. In einigen Schliffen tritt der Korund in kleinen Kristallen auf, meist in Durchschnitten von tafelförmigen oder prismatischen Individuen mit einer deutlichen Teilbarkeit nach der Basis, die sonst den meisten Körnern fehlt. Die Korundkörner erscheinen etwas angegriffen, ohne indessen auch nur in einem einzigen Falle die charakteristischen zonalen Hüllen von Zersetzungsprodukten aufzuweisen, wie sie von Korundvorkommen vielfach bekannt sind; auch bei stärkster Vergrösserung war eine gesetzmässige Anordnung der Glimmerlamellen um die Korundkörner, die auf Pseudomorphose hindeuten könnte, nicht festzustellen. — Zwischen gekreuzten Nicols zeigen die Körner schmutzig grüne, blaue und rote Interferenzfarben, die meit wolkig und fleckig sind und nur an den wenigen Kristallen einheitlich auftreten. —

Die Entstehung des Korund-Paragonit-Vorkommens.

Ein Versuch, die Korund-Lagerstätte vom Ochsenkopf genetisch zu deuten, muss zunächst Klarheit zu erlangen suchen, ob Korund und Paragonit stets zusammen vorkommen, somit beide ihre Entstehung entweder den gleichen geologischen Vorgängen verdanken, oder das eine Mineral sich aus dem andern entwickelt hat, oder ob umgekehrt beide Minerale von einander unabhängig sind und auf verschiedenen Wegen entstanden sind.

Zunächst hat es den Anschein, wie die im Vorstehenden gegebenen Ausführungen und die Betrachtung der Handstücke, deren im ganzen 15—20 mir bekannt sind, erkennen lassen, als ob das Vorkommen des Korunds

an das des Paragonits gebunden sei, und es liegt daher der Schluss auf einen genetischen Zusammenhang zwischen beiden Mineralen, wie ihn tatsächlich Genth angenommen hat,[1]) naturgemäss sehr nahe. Da jedoch andererseits Vorkommen von Korund in kristallinen Schiefern in grosser Anzahl bekannt sind, dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass auch am Ochsenkopf der Korund nicht ausschliesslich im Paragonit, sondern auch im Phyllit vorkommt. Für diese Annahme sprechen verschiedene Tatsachen, die bis jetzt wenig beachtet worden sind.

Da man bei der Entdeckung der Lagerstätte den Korund an Paragonit gebunden gefunden hatte, lag die Annahme nahe, er sei auf diesen beschränkt; infolgedessen wurde eine planmässige Untersuchung des Nebengesteins nicht vorgenommen, sondern der Korund immer nur im Paragonit gesucht. Trotzdem enthalten die Akten eine Angabe, die für eine andere Paragenese beweisend ist; ein Bericht vom 6. August 1831 (Blatt 67) lautet: „Das Schmirgellager im Schachte enthält viel Quarz, Schwefel- und Leberkies usw."

Eine ähnliche Beobachtung muss schon früher gemacht worden sein; der „Vollständige Catalogus einer Mineraliensammlung" von 1772 führt auf S. 253 an: „Schmirgel mit Quarz von Schwarzenberg"; — es kann also das Auftreten von Korund doch nicht allein an den Paragonit gebunden sein, sondern es muss auch das Nebengestein — in obiger Bemerkung handelt es sich vielleicht um eine von den Quarzlagen, die in jenen Phylliten häufig auftreten, — Korund führen. Andererseits haben die Aufschlüsse durch den Bergbau und das Material der Halden unzweideutig gezeigt, dass das Paragonitgestein vielfach in grossen Massen ohne jede Spur von Korund auftritt. Bestünde ein direkter ursächlicher Zusammenhang, so könnte man somit den Paragonit nur aus dem Korund herleiten; die entgegengesetzte Annahme, der Korund und der Paragonit seien durch den gleichen geologischen Vorgang entstanden,

1) Vergl. Journ. pr. Chemie Bd. 9, 1874, Leipzig, S. 93. Genth: ‚Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien."

widerspricht, wie später gezeigt werden soll, den durch den Bergbau bekannt gewordenen Lagerungsverhältnissen. Tatsächlich kam auch Genth, der einzige, der bisher einen Versuch machte, das Zusammenvorkommen von Korund und Paragonit am Ochsenkopf zu erklären, zu der Annahme, der Paragonit sei aus dem Korund entstanden, ohne aber die Entstehung des Korunds zu berücksichtigen; der Prüfung der Genth'schen Annahme muss daher ein Versuch, die Entstehung des Korunds zu erklären, vorangeschickt werden.

Bei einer Durchsicht der reichlich vorhandenen Literatur über Korundlagerstätten in metamorphen Gesteinen und deren Entstehung lässt sich vielfach die Neigung feststellen, der Annahme einer kontaktmetamorphen Entstehung vor der der regionalmetamorphen den Vorzug zu geben.

Für den Korund des Ochsenkopfes scheint mit Rücksicht auf das geologische Auftreten desselben in der Nähe eines Granitmassivs zunächst eine derartige Annahme besonders nahe zu liegen: der Phyllit, in dem die Lagerstätte auftritt, liegt zwischen zwei Granitmassiven und ist, wie ein Blick auf die geologische Karte lehrt, kaum zwei Kilometer vom Rande des Granits entfernt. Nun stellt man aber schon mit Hilfe der Karte fest, dass das Korundvorkommen bereits nicht mehr dem Kontakthof angehört, von dem es durch ungefähr 200 m normalen Phyllit getrennt ist; da die Ausdehnung des Kontakthofes auf der Karte wohl etwas zu gross angenommen ist, und da die letzten Spuren von Kontaktmetamorphose an den Phylliten ungefähr 100 m vor der auf der Karte eingezeichneten Stelle aufhören, kann man annehmen, dass eine mindestens 300 m breite Zone von Phyllit zwischen Korundvorkommen und Kontakthof liegt.

Auch die Annahme, dass das Korundgestein eine Kontaktbildung nicht der an der Oberfläche sichtbaren Granite sei, sondern seine Entstehung Granitmassen verdankt, die nicht zum Durchbruch kamen und daher mit einem nicht sichtbaren Kontakthof unter dem Phyllit begraben liegen, muss auf Grund der geologischen Verhältnisse zurückgewiesen werden.

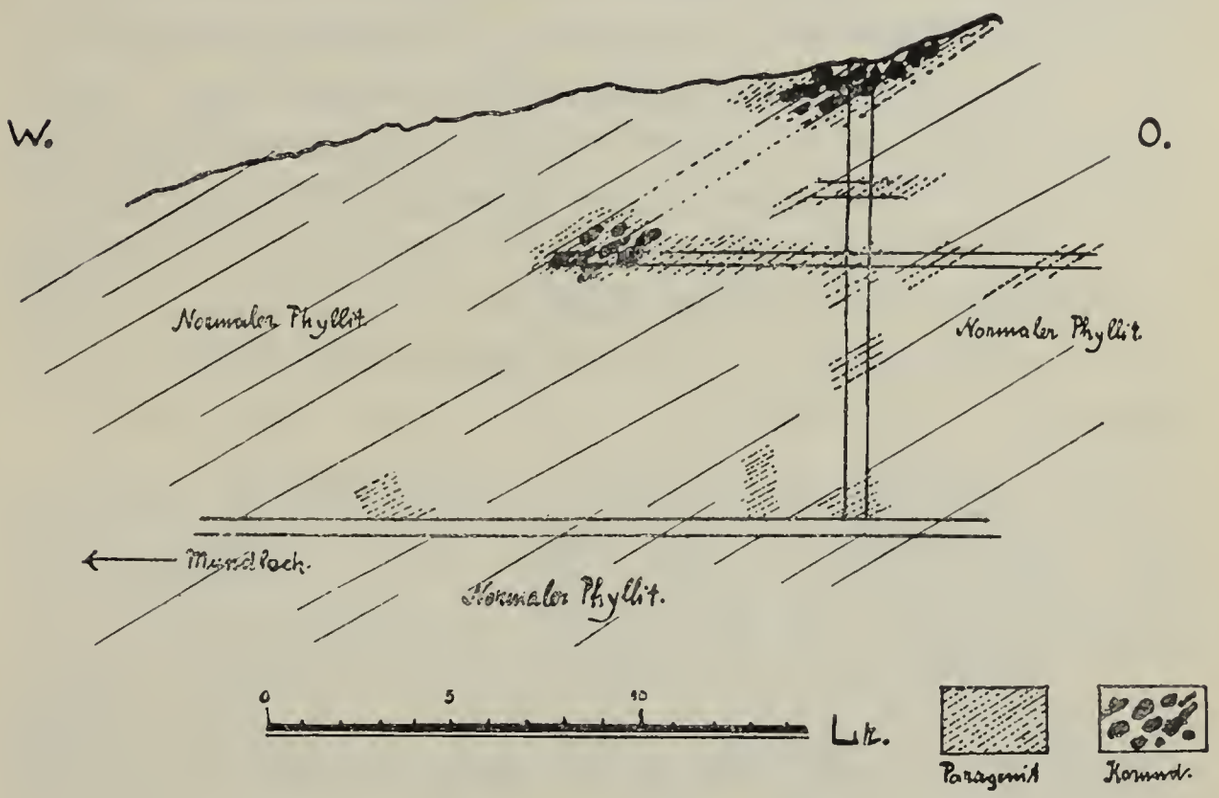
Im Laufe des bergmännischen Abbaus des Vorkommens ist nämlich festgestellt worden, dass das Gestein nur bis 8—10 m unter Tage Korund führte, und dass unterhalb dieser Zone sowohl im Schacht wie auch auf dem von der Strasse aus in den Hang getriebenen Stolln nur normaler Phyllit, teilweise stark zersetzt und erzführend angetroffen wurde; es ist also auch in vertikaler Richtung das Korundvorkommen von dem in der Tiefe zweifellos anstehenden Granit und seinem in grösserer Tiefe sicher vorhandenen Kontakthof durch völlig normales Gestein getrennt. Wenn nun der das Korundvorkommen auf allen Seiten umgebende, gegen die Einwirkung eruptiver Massen so überaus empfindliche Phyllit keine Spur von Kontaktmetamorphose erkennen lässt, so kann auch der Korund nicht auf einen derartigen Vorgang zurückgeführt werden. Es bleibt somit für dieses Korundvorkommen nur die Annahme einer regionalmetamorphen Entstehung übrig.

Diese Korundmasse war dem Phyllit vermutlich linsenartig eingeschaltet, da sie mit dem Fallen des Phyllits anscheinend im Zusammenhange steht: der am Tage anstehende Korund verlor sich im Schachte, und man erreichte erst auf einem seitlichen, nach Westen in das Gestein getriebenen Stolln den Korund wieder, wie die aus den Akten angeführte Stelle beweist.[1]) Auch die Tatsache, dass man auf keinem der nach Osten in das Gestein getriebenen Stolln Korund, sondern nur Phyllit, Paragonit und Erzlager antraf, spricht für die Annahme, dass der Korund an einen bestimmten Horizont im Phyllit gebunden war; und diese Vermutung wird zur Gewissheit durch die Konstruktion des nebenstehenden, auf Grund der Angaben in den Akten gezeichneten Profils durch die Lagerstätte. Die auf dem Stolln bei 5 Lachter unter Tage erreichte Korundmasse entspricht in ihrem Fallen nach Westen durchaus dem im Ausstreichenden zutage anstehenden Korund und ist zweifellos als deren Fortsetzung anzu-

1) Vergl. S. 37.

sehen. Dass man den Korund auf dem tiefer gelegenen Stolln nicht erreichte, mag vielleicht darin seinen Grund haben, dass sich das Lager auskeilte.

F.K.



Profil durch die Korund-Lagerstätte am Ochsenkopf
(auf Grund der Angaben in den Akten konstruiert.)

Für eine starke regionalmetamorphe Einwirkung auf die Phyllite spricht auch das Auftreten des Chloritoid, der als typisches Mineral für regionalmetamorphe Gesteine häufig in den Phylliten des sächsischen Erzgebirges auftritt[1]) und als Begleiter des Korunds auch auf eine regionalmetamorphe Entstehung dieses Minerals hinweist. —

Die letzte und wohl wichtigste Frage, die beim Studium der Lagerstätte des Ochsenkopfes erörtert werden muss, ist die Frage nach der Entstehung des Paragonits. Ihre Beantwortung bringt gleichzeitig die Entscheidung, ob das Zusammenvorkommen von Korund und Paragonit auf verschiedene, von einander unabhängige Entstehungsweise beider Minerale zurückzuführen ist, oder ob

1) Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte von Sachsen. Blatt Zwota 152, S. 3.

eine gemeinsame Entstehungsursache zu Grunde liegt, oder ob schliesslich das eine Mineral aus dem anderen hervorgegangen ist.

Nachdem aus den Bergwerksakten der Nachweis geführt worden ist, dass der Korund dem Phyllit konkordant eingelagert ist, müsste, falls der Paragonit gleichzeitig und auf gleiche Weise wie der Korund entstanden wäre, auch dieser dem Phyllit konkordant eingeschaltet sein. Dieser Gedanke liegt um so näher, weil die bekannten Paragonitvorkommen von Faido und Syra tatsächlich derartige natronreiche konkordante Einlagerungen im Phyllit sind. Indessen widersprechen dieser Auffassung die in den Akten enthaltenen Aufschlüsse über die Art des Vorkommens des Paragonits.

Wie bekannt trieb man von der Strasse aus nach Osten einen Stolln in den Hang in der Hoffnung, den korundführenden Paragonit, der im Ausstreichenden im Phyllit anstand und mit diesem ein konkordantes Fallen von ungefähr 30^0 gegen Westen zeigte, unterirdisch wieder anzutreffen. An der durch Berechnung ermittelten Stelle, an der der Stolln hätte das Lager durchschneiden müssen, traf man jedoch den Paragonit nicht an, obgleich das Fallen des Phyllits das gleiche geblieben war; man musste vielmehr den Stolln bis ungefähr zu dem im Ausstreichenden einige Meter niedergeteuften Schachte fortsetzen, bevor man den Paragonit wieder erreichte.

Hieraus geht hervor, dass der Paragonit keineswegs eine konkordante Einlagerung bildete, die man vielleicht deshalb nur nicht antraf, weil sie sich auskeilte, sondern dass der Paragonit schief gegen das Fallen des Phyllits in die Tiefe setzte und also von einem „Lager“ keine Rede sein kann. Ferner wurde bei der Niederteufung des erwähnten Schachtes nunmehr festgestellt, dass es sich auch nicht um eine einzige Zone handelte, sondern dass bisweilen Phyllit in diesen eingeschaltet war, und jede einzelne Zone sich wieder vielfach verzweigte und manchmal schliesslich verlor. Die Akten bemerken hierzu:

(Blatt 78, 1831):

„Es hat sich erwiesen, dass die Lagerungsverhältnisse von der Art sind: dass man einen immerwährenden Wechsel von Erz- und Beilsteinlagern zu erwarten hat, indem nicht nur 2 und 3 solcher Lager nebeneinander zugleich, sondern auch in der Erlängung stark gedrängt hintereinander folgen, — also ein bedeutender Schmitzen- und Lagerzug den Glimmerschiefer durchsetzt." —

Als Bestätigung hierzu sei verwiesen auf spätere Beobachtungen, die zugleich zeigen, wie unregelmässig die Paragonitmassen auftreten, und dass diese gar nicht an das Fallen und Streichen des Phyllits gebunden waren:

(Blatt 99, 4. Juli 1840):

„Das Lager bestand in der aufgefundenen Ortslänge aus 6 Zoll mächtigem Beilstein; er setzte hier innerhalb 0,25 Lachter[1]) Ortslänge in 3 Trümern auf; sein Streichen war h. 5,4, sein Fallen nördlich unter 65°." — Ein benachbartes Lagertrum ist bis zu 12 Zoll mächtig und streicht h. 2,4 und fällt 35° in Westen." —

Schliesslich sei noch eine Stelle angeführt, die auch das Auftreten von Korund und Erzen erwähnt und ebenfalls obige Angaben bestätigt:

(Blatt 67, 6. August 1831):

„Der Schmirgel im Schachte enthält auch viel Quarz-, Schwefel-, Leber- und Kupferkies und besteht in mehreren teils auseinandergehenden, teils ineinander zusammenkommenden 1, 2, 4 bis 6 und 8 Zoll mächtigen Lagern oder Trümern, wovon einige blos Beilstein mit Schmirgel, andere nur Kiese führen; ihr Vorkommen ist aber nicht gleichbleibend, sondern nur parthienweis." —

Diese Beobachtungen führen zwingend zu dem Schluss, dass der Paragonit nicht wie der Korund dem Phyllit konkordant eingeschaltet ist, sondern unabhängig vom Streichen und Fallen des Phyllits in einer ganzen Anzahl nahe beieinanderliegender Partien auftritt. Der Paragonit

---

1) = 50 cm.

muss mithin anderen Ursachen wie der Korund seine Entstehung verdanken und zwar muss, wie das geologische Auftreten des Paragonits zeigt, die Paragonitbildung jünger als die Korund- und Phyllitentstehung sein. Es handelt sich jetzt mithin um die Entscheidung der Frage, ob der Paragonit sich völlig unabhängig von dem Korund gebildet hat, oder ob er aus dem älteren Korund entstanden ist.

Wie mehrfach erwähnt, hat seinerzeit F. A. Genth für das Vorkommen vom Ochsenkopf den Versuch gemacht, aus dem Auftreten des Paragonits in Gesellschaft von Korund Schlüsse auf die Entstehung des Paragonits zu ziehen; er sieht in dem Paragonit ein Umwandlungsprodukt des Korunds. In seiner Arbeit: „Ueber Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien“ [1]) hat er eine grosse Anzahl von Korundvorkommen festgestellt, in denen Korund von verschiedenen Glimmern, von Andalusit, Cyanit und anderen tonerdereichen Substanzen begleitet wird. Für einen Teil von diesen weist er an der Hand von mehr oder minder deutlichen Pseudomorphosen ihre Entstehung aus Korund unzweifelhaft nach; indessen verallgemeinert er die hieraus gezogenen Schlüsse zu sehr und lässt schliesslich jeden mit Korund zusammen vorkommenden Glimmer, Cyanit, Andalusit und andere Tonerdesilikate ohne weiteres aus Korund entstanden sein. So spricht er auch lediglich auf Grund eines Sammlungsstückes und einer Analyse ohne jede Berücksichtigung des geologischen Vorkommens den Paragonit des Ochsenkopfes als eine Umwandlung des Korund an. Am Ende seiner Arbeit wirft er im Anschluss an die Erwähnung dieses Vorkommens die Frage auf, ob die bekannten Paragonitschiefer von Faido nicht auch aus Korund entstanden sein könnten. —

Wie schon bei der mikroskopischen Beschreibung des Korund erwähnt wurde, liessen sich irgendwelche Erscheinungen, die auf Pseudomorphosierung des Korunds in Paragonit hinweisen, nirgends feststellen. Die Tatsache,

2) Journ. f. prakt. Chemie Bd. 9, 1874, Leipzig.

dass die Korundkörner bisweilen etwas angegriffen erscheinen, ist für sich allein selbstverständlich in keiner Hinsicht als Beweis für derartige Vorgänge anzusehen.

Ferner hat der Bergbau bewiesen, und das Material auf den Halden lehrt es noch heute, dass sehr bedeutende Massen von Paragonit ohne Spuren von Korund sich finden; der grösste Teil eines sehr bedeutenden Korundvorkommens hätte sich somit restlos in Paragonit umwandeln müssen, eine Annahme, die man, wenn nicht zwingende Beweise vorliegen, naturgemäss lieber vermeidet. Es soll und kann natürlich nicht bestritten werden, dass der Korund hier ganz untergeordnet Anlass zur Paragonitbildung gegeben hat; hingegen kann mit Sicherheit eine andere Entstehungsweise, die von der Bildung und von der Substanz des Korunds völlig unabhängig ist, für den Paragonit nachgewiesen werden, die gleichfalls den Paragonit jünger als Korund und Phyllit erscheinen lässt.

Stücke, die ich auf der jetzt fast ganz verschwundenen Halde sammelte, beweisen unzweideutig, dass jedenfalls die Hauptmasse des dichten Paragonits aus dem Phyllit hervorgegangen ist: es finden sich zwischen Phyllit und Paragonit alle denkbaren Uebergänge, die dem unbewaffneten Auge teils als Varietäten des Phyllits, teils als solche des Paragonits erscheinen und bisweilen auf engstem Raume vereinigt sind. Derartige Stücke sind naturgemäss für die nähere Untersuchung besonders geeignet.

Ein handgrosses Stück besteht an einer Ecke aus völlig normalem feinglimmerigen Phyllit von dunkelgrüner Farbe und mit dem bekannten Seidenglanz; gegen die andere Ecke des Handstückes zu verliert es allmählich seinen Glanz und geht über in eine schmutziggrüne fleckige Masse, die einen stumpfen Schimmer zeigt und sich fettig anfühlt. Diese Masse wird mit wachsender Entfernung vom Phyllit heller, wird grau, nimmt schliesslich eine rötlichgraue und zuletzt licht rosa Färbung an und gleicht dann vollkommen dem oben beschriebenen rötlichgrauen bis bräun-

lichgrauen Paragonit; gegen den Rand hin, der eine Kluft begrenzt zu haben scheint, wird diese rötliche Partie abgeschlossen von einem feinen Saum eines weissen blättrigen Glimmers, der auch auf Rissen und Sprüngen, oft senkrecht zur Schieferung, die das Stück überall noch zeigt, das Gestein durchsetzt. —

Auch unter dem Mikroskop lässt sich diese Veränderung verfolgen. Der Phyllit mit wasserhell durchsichtiger, farbloser Glimmermasse, die in Strängen angeordnet ist und geringe Mengen von Chlorit und Magneteisenpartikelchen führt, bekommt allmählich einen gelblichen Ton, während die Chloritblättchen etwas zersetzt erscheinen und ebenso wie die Erzpartikelchen schliesslich ganz verschwinden; dagegen werden die goldgelben Pünktchen von Rutil, die im Phyllit weniger häufig auftreten, zahlreicher und sind, wie vorher die Erzpartikelchen, in Schnüren der Schieferung entsprechend angeordnet oder auch zu Schwärmen vereinigt. Schliesslich gewinnt die feinglimmerige Masse einen rötlichen Ton und zeigt stellenweise eine etwas gröberblättrige Ausbildung, die vermutlich den mikroskopisch sichtbaren feinen Säumen von Paragonit entspricht. Dabei bleibt die Struktur des Gesteins durchaus unverändert. —

Mit Hilfe der chemischen Untersuchung lässt sich nun feststellen, dass mit der schon äusserlich beobachteten Veränderung des Gesteines eine Verschiebung in der chemischen Zusammensetzung Hand in Hand geht, und zweifellos ein Uebergang des normalen Phyllits durch eine Reihe von Zwischenstufen hindurch in Paragonit stattfindet. Die einzelnen Stadien dieses Vorganges lassen sich innerhalb einer Strecke von kaum 8 cm Länge deutlich erkennen.

Zur chemischen Untersuchung wurden dem beschriebenen Handstück möglichst viele verschiedene Varietäten in fortlaufender Reihe entnommen; die Anordnung der Analysen stimmt mit der Reihenfolge der Varietäten im Handstück — vom Phyllit bis zu dem glimmerigen Saum — überein. Die Analysen ergaben:

	5.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
SiO_2	42,66	43,09	44,82	44,54	43,86	44,01	45,12
TiO_2	0,61	0,57	0,60	0,62	0,57	0,67	0,71
Al_2O_3	38,34	38,03	38,54	38,79	37,21	39,14	39,57
Fe_2O_3	0,72	0,83	0,45	0,41	0,73	0,62	0,31
FeO	1,20	1,90	0,20	0,15	1,90	0,16	Sp.
MgO	2,20	1,11	0,59	0,36	0,28	0,22	0,11
CaO	0,85	0,82	0,67	0,79	0,78	0,65	0,49
Na_2O	1,10	1,12	3,28	4,87	5,23	7,03	7,94
K_2O	6,60	7,31	5,32	3,88	3,62	1,76	0,47
H_2O	5,88	5,33	5,67	5,58	5,80	5,82	5,50
	100,08	100,11	100,14	99,99	99,98	100,08	100,22

[5. Phyllit normal, vom oberen Sachsenstein (zum Vergleich).]

25. Phyllit normal.

26. Phyllit mit ersten Anzeichen einer Veränderung.

27. 28. Uebergänge.

29. Dichter Paragonit, grau.

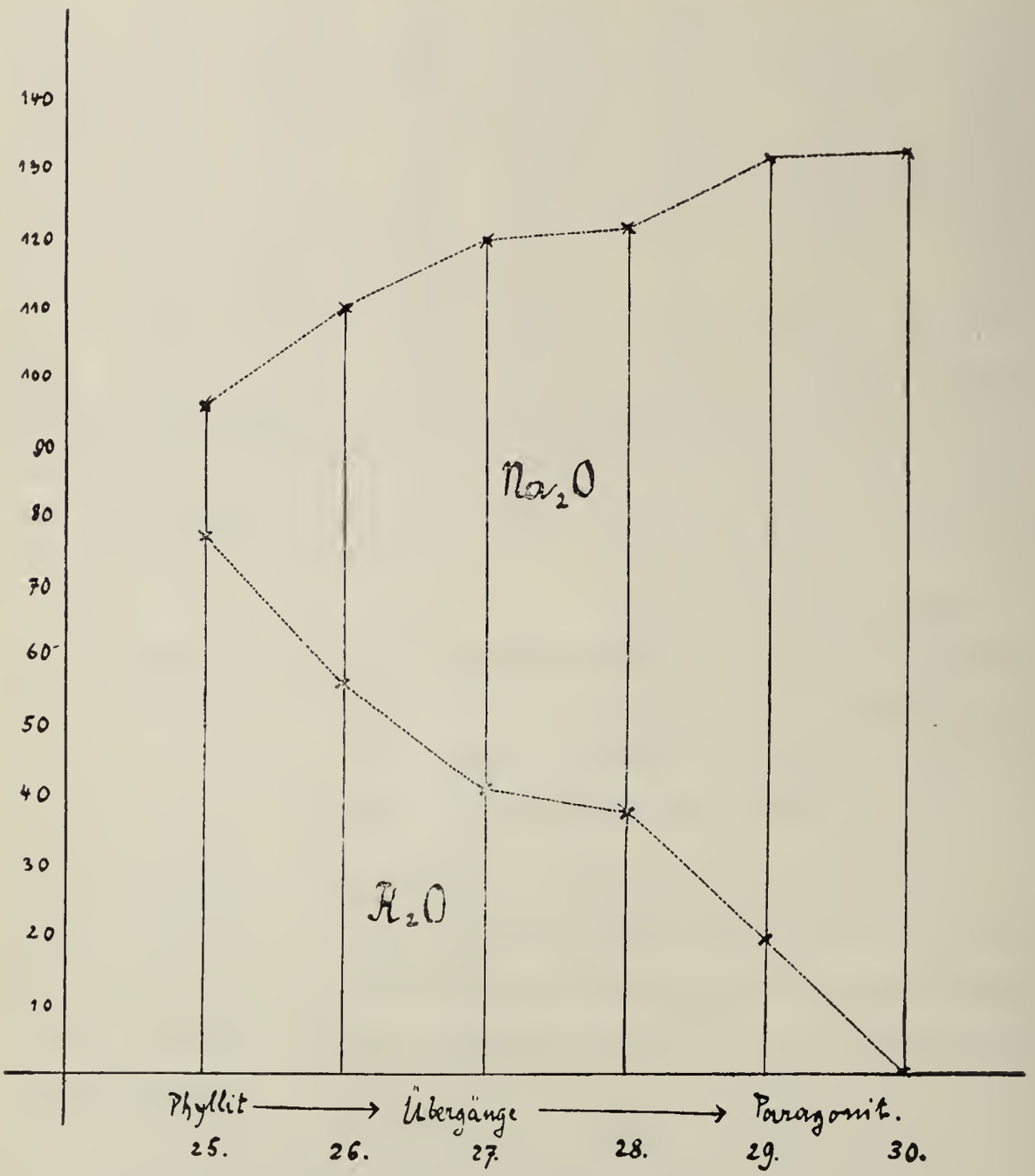
30. Dichter Paragonit, rosa bis grau.

Diese Analysen zeigen deutlich den Uebergang des normalen und chemisch durchaus mit dem früher analysierten (5) übereinstimmenden Phyllits in Paragonit; während Tonerde und Kieselsäure sich ungefähr gleich bleiben, nimmt der Kaligehalt sehr schnell ab, und noch schneller wächst der Natrongehalt. Im Zusammenhang mit diesen Vorgängen steht die Abnahme des allerdings auch im Phyllit nur in geringer Menge vorhandenen Eisens, der Magnesia und des Kalks.

Die Werte für Natron und Kali auf Moleküle umgerechnet, ergeben folgende Zahlen:

	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Na_2O	0,018	0,053	0,079	0,084	0,113	0,128
K_2O	0,078	0,056	0,041	0,038	0,019	0,005
	0,096	0,109	0,120	0,122	0,132	0,133

Aus ihnen und noch deutlicher aus dem Diagramm geht die Zunahme der Alkalimolekel und besonders die regelmässige allmähliche Ersetzung des Kali durch Natron hervor.



An einem andern Stück, das leider zu einer Reihe von Analysen nicht genügend Material lieferte, liess sich ein äusserlich durch Entfärbung des Gesteins wahrnehmbarer Uebergang innerhalb einer zwei Zentimeter breiten Zone feststellen, der vom normalen feinglimmerigen Phyllit von schwarzgrüner Färbung mit deutlicher Schieferung und vorzüglich entwickelter Fältelung zu rötlichem bis gelbem Paragonit unter vollständiger Erhaltung der Struktur und Textur führt. Ebenso liess sich an einem breccienartigen Zertrümmerungsprodukt des Phyllits, das aus lose durch Glimmerlamellen verkitteten Bruchstücken von Phyllit besteht, eine fortschreitende Umwandlung zunächst in graue schmutziggrüne Massen und schliesslich in gelben Paragonit nter Beibehaltung der Breccienstruktur verfolgen.

Neben diesen Stücken, die einen genetischen Zusammenhang zwischen Phyllit und Paragonit unmittelbar beweisen, fanden sich auf der Halde Stücke, die einzelnen Uebergangsgliedern entsprechen, mehr oder weniger homogene Massen von gelblichgrauer, blaugrauer bis schmutziggrüner Farbe mit dem stumpfen Schimmer, wie er dem dichten Paragonit eigen ist, aber gleichzeitig mit der ausgeprägten Schieferung und Spaltungsfähigkeit des Phyllits. Ihre Uebergangsnatur wird durch die nachstehenden Analysen unzweideutig bewiesen: offenbar entstammen sie Zonen, bei denen sich der Uebergang aus Phyllit in das Paragonitgestein weniger plötzlich oder weniger vollständig vollzog.

Die Analysen dieser Stücke lieferten folgende Werte:

	31.	32.	33.	34.
SiO_2	44,02	44,67	45,14	44,58
TiO_2	1,10	0,35	0,33	1,13
Al_2O_3	38,92	36,17	39,38	39,87
Fe_2O_3	0,41	0,87	0,74	0,70
FeO	0,15	0,14	0,16	0,18
MgO	0,10	0,82	0,35	0,55
CaO	1,03	2,32	0,73	0,49
Na_2O	4,47	5,08	3,98	3,10
Ka_2O	4,06	5,00	4,85	4,04
H_2O	5,76	4,60	4,26	5,34
	100,02	100,02	99,92	99,98

31.—34. Uebergänge von Phyllit in Paragonit.

Die Werte für Kali und Natron ergeben auf Moleküle umgerechnet folgende Zahlen:

	31.	32.	33.	34.
Na_2O	0,072	0,082	0,063	0,050
K_2O	0,043	0,056	0,051	0,043
	0,115	0,138	0,114	0,093

Das Verhältnis des Kali- und Natrongehalts dieser verschiedenen Uebergangsformen schwankt, wie diese Zahlen zeigen, innerhalb enger Grenzen, während die chemische Zusammensetzung im Uebrigen nur wenig Unterschiede aufweist, ebenso wie auch das mikrosko-

pische Bild — abgesehen von einigem Wechsel im Rutilgehalt — keine Abweichungen weder innerhalb dieser Reihe noch auch von den oben beschriebenen Uebergangsstücken zeigt. —

Es beweist somit die chemische Zusammensetzung der „Uebergänge“ ebenso wie das geologische Auftreten des Paragonits und seine Struktur, dass die Paragonitzonen nicht gleichaltrig mit dem Phyllit und Korund sind, sondern jünger sein müssen, und dass sie sich in ihrem weitaus grössten Teil sekundär nicht aus Korund, sondern aus dem Phyllit entwickelt haben. Als Ursache der Umwandlung des Phyllits können nach dem geologischen Auftreten der umgewandelten Massen wohl nur auf Klüften aufsteigende wässrige Lösungen in Betracht kommen, die vielleicht als eine Folgeerscheinung der Eruption des Eibenstocker Granitmassivs auftraten; eine starke Stütze für diese Ansicht ist die aus den Akten hervorgehende, bisher nicht berücksichtigte Tatsache, dass der Bergwerksbetrieb am Ochsenkopf vielfach Erze in Verbindung mit den Paragonitschmitzen zutage gefördert hat.

Da die Metallsalze und Natron führenden Lösungen von vermutlich thermalem Charakter zweifellos die Fähigkeit hatten, einzelne Bestandteile des Phyllits zu lösen, bestand bei einer hinreichenden Konzentration der Lösungen die Möglichkeit einer Mineralneubildung; diese liegt zweifellos im blättrigen Paragonit vor, dessen Auftreten auf Klüften und Spalten auf diese Entstehungsweise hindeutet.

Im Gegensatz zu diesem Mineral dürfte im Chloritoid ein primärer Gemengteil des Phyllits vorliegen, denn einerseits ist der Chloritoid ein charakteristisches, accessorisches Mineral für manche Phyllite des sächsischen Erzgebirges,[1] anderseits aber auch ein Mineral, das fast immer den Korund auf seinen Lagerstätten in kristallinen Schiefern begleitet. Ausserdem dürfte der Umstand, dass dieses

1) Vergl. M. Schröder: Chloritoidphyllit im sächs. Vogtlande, Zeitschrift f. d. gesamte Naturwissenschaft, Bd. 54, 1894, Heft 4.

Mineral selten frisch, sondern gewöhnlich etwas angegriffen und stellenweise ganz zersetzt erscheint, für die Annahme sprechen, dass es ein primärer Gemengteil des Phyllits ist, der unter der Einwirkung der thermalen Wässer teilweise zerstört worden ist.

Das Gleiche gilt für den im Paragonit stellenweise so massenhaft auftretenden Rutil, da er auch im Phyllit häufig vorkommt; dagegen lässt aber auch die Beobachtung, dass die im Phyllit in grosser Menge vorhandenen Titan- und Magneteisenkörper im Paragonit fehlen, die Vermutung zu, dass der Rutil unter der Einwirkung der thermalen Wässer aus dem Titaneisen hervorgegangen ist; ausserdem zeigt ein Vergleich der Analysen des Paragonits und Phyllits, dass der Titangehalt im allgemeinen ziemlich konstant bleibt. Gegen eine wesentliche Zuführung von Titansäure, die übrigens in verschiedenen Thermalquellen, so z. B. im Karlsbader Sprudel enthalten ist, spricht auch der Umstand, dass im Paragonit der Rutil in Schnüren, die der ehemaligen Schieferung folgen, angeordnet ist, ganz entsprechend den Schnüren von Magneteisen und Titaneisen im Phyllit. Eine Umwandlung von Titaneisen in Rutil scheint demnach nicht ausgeschlossen, zumal da im Phyllit schon Umwachsungen von Titaneisen durch Rutil beobachtet wurden; immerhin ist es auch nicht unmöglich, dass geringe Mengen von Titansäure aus den thermalen Lösungen zur Abscheidung gekommen sein können. —

Es sei ferner darauf hingewiesen, dass, ebenso wie der Chloritoid, auch Rutil ein häufiger Begleiter des Korunds ist, und es ist sicher ein Teil des Rutils, wie der Korund, ein primärer Gemengteil des Phyllits. —

Wie am Ochsenkopf ist vielfach auch anderwärts die Beobachtung gemacht worden, dass an Gesteinen, die Erzlagerstätten enthalten, in unmittelbarer Nähe und nicht selten auch noch in weiterer Entfernung von den zur Ablagerung gekommenen Erzen, stoffliche Umwandlungen festgestellt werden konnten, die als Ursache der Um-

änderung die erzzuführenden Prozesse erkennen lassen.

Bisweilen werden diese Bildungen als „Agalmatolithe“ bezeichnet; in vielen Fällen ist diese Bezeichnung, die nur dichtem Pyrophyllit zukommt, ebensowenig berechtigt wie für den Paragonit vom Ochsenkopf, da entweder andere Substanzen vorliegen, oder die chemische Untersuchung nicht durchgeführt ist. Dies gilt beispielsweise für die in Verbindung mit Erzlagerstätten auftretenden „Agalmatolithe“ von Schemnitz[1]), Nagyag[2]), Felsö Remete[3]) und Kapnik[4]) und für eine ebenfalls als Agalmatolith bezeichnete Substanz von einem Erzbergbau in Satsuma (Japan)[5]).

Von diesen sind bisher nur das Schemnitzer und Nagyager Vorkommen analysiert; der Schemnitzer „Agalmatolith“ steht mit seinen 10,20 % Alkalien (K_2O und Na_2O wurden nicht getrennt) ebenso wie der Nagyager[6]) einem dichten Alkaliglimmer näher als dem Pyrophyllit.

Das klassische Beispiel für die Umwandlung des älteren Nebengesteins durch die Entstehung von Erzgängen in ihm ist das sogenannte „Weisse Gebirge“ von Holzappel an der Lahn, Wellmich und Wehrlau am Rhein. Einen Zusammenhang dieser schiefrigen, sich fettig anfühlenden Massen mit der Entstehung der Erzlager erkannte zuerst A. Bauer, der bei seiner Untersuchung der „Silber-, Blei- und Kupfererzgänge von Holzappel a. d. Lahn, Wellmich und Wehrlau am Rhein“[7]) zu dem Ergebnis kommt: „Es scheint, als stände die Bildung dieser Talkigen Gesteinslager — wenigstens einige derselben — gewissermassen in Verbindung mit der Bildung der Erzlagerstätten, was aus dem ziemlich konstanten Auftreten

---

1) Berichte üb. d. Mitt. von Freund. d. Naturw. in Wien, ges. von Haidinger Bd. 6, 1846—50.

2) Jahrb. d. geol. Reichsanst., Bd. 8, S. 717.

3) F. v. Richthofen: Zeitschr d. d. geol. Ges. 13, S. 261.

4) Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd. II, S. 245.

5) F. v. Richthofen: Zeitschr. d. d. geol. Ges. 13, S. 261.

6) Klaproth: Beiträge Bd. II, S. 21.

7) Karstens Archiv 1841, 15, S, 137.

des „Weissen Gebirges“ in der Nähe der Gänge sich schliessen lassen dürfte.“ — A. v. Groddeck[1]) führte die chemische Untersuchung dieser Umwandlungsprodukte im Anschluss an Bauers Arbeit weiter und dehnte sie auf Lagerstätten mit ähnlichen Gesteinsumwandlungen von Mitterberg in Salzburg uud Agordo in den venetianischen Alpen aus; er wies nach, dass die Bildung des „weissen Gebirges“ sowohl wie die der als „Lagerschiefer“ und „weisse Schiefer“ bezeichneten Gesteine von Mitterberg und Agordo wesentlich in einer Sericitisierung der Gesteine in Verbindung mit der Erzablagerung beruht. Auch hier gehen, wie am Ochsenkopf, glimmerreiche, sich fettig anfühlende Gesteine, die sich schon makroskopisch von ihrem Ausgangsgestein durch ihre hellere Färbung unterscheiden, aus der Umwandlung hervor; im „Weissen Gebirge“ tragen die Umwandlungsprodukte von Gesteinen eruptiven Ursprungs und die von kristallinen Schiefern den gleichen Habitus. — Dabei bewahren die Umwandlungsprodukte stets einzelne charakteristische Struktureigentümlichkeiten des ursprünglichen Gesteins wie z. B. Schieferung und Faltung; es lässt sich daher, was auch Bauer an einzelnen Stücken des „Weissen Gebirges“ von Holzappel beobachtete, der Zusammenhang dieser glimmerigen Massen mit dem ursprünglichen Gestein an der Hand einer Reihe von allmählichen Uebergängen zweifellos nachweisen.

Der Unterschied zwischen den paragonitischen Gesteinen des Ochsenkopfes und dem „Weissen Gebirge“ scheint wesentlich in Art und Grad der Alkalizuführung zu beruhen: die zum ersten Male in Verbindung mit erzablagernden Prozessen beobachtete Paragonitbildung am Ochsenkopf verdankt ihre Entstehung zweifellos einer reichlichen, das ursprüngliche Kali des Phyllits nahezu vollständig ersetzenden Zuführung von Natron, während bei den Vorkommen von Holzappel, Wellmich und Wehrlau eine sich in engeren Grenzen haltende Zufuhr von Kali

---

1) Zur Kenntnis einiger Sericitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftreten. N. J. f. Min. II. B. B. 1883—84. S. 72.

stattgefunden zu haben scheint: der Alkaligehalt des „Weissen Gebirges“ (ca. 5 %), das aus normalen Tonschiefern zum Teil hervorgegangen ist, weist gegenüber dem des Schiefers (ca. 3 %) eine Steigerung auf, die sicher nicht zufällig ist und auch nicht auf die Verringerung des Kieselsäuregehaltes durch die Umwandlung zurückgeführt werden kann. Eine Alkalizuführung muss erst recht bei jenen Varietäten des „Weissen Gebirges“ stattgefunden haben, die wie A. v. Groddeck annimmt, aus einem Diabas entstanden sind. Die eingehende Untersuchung dieser chemischen Vorgänge ist indessen nicht durchgeführt worden, sodass ein Vergleich dieser Vorkommen mit dem Paragonitvorkommen vom Ochsenkopf immerhin nur mit Vorbehalt angestellt werden darf. —

Dagegen dürfte als Ergebnis dieser Arbeit die Entstehung des Korund- und Paragonitvorkommens vom Ochsenkopf vollkommen dahin aufgeklärt sein, dass

1. der Korund sich als ein Produkt der Regionalmetamorphose aus einem besonders tonerdereichen Sediment gleichzeitig mit dem Phyllit gebildet hat, und

2. dass der Paragonit nicht als ein Umwandlungsprodukt des Korund anzusehen ist, sondern dass er ganz unabhängig vom Korund aus dem normalen Phyllit unter der Einwirkung Metallsalze führender und natronhaltiger Lösungen vermutlich thermalen Charakters hervorgegangen ist. Dass sich aus dem tonigen Sediment unter der Einwirkung der Regionalmetamorphose der örtlich Korund führende glimmerreiche Phyllit gebildet hat, und später aus diesem Phyllit unter der Einwirkung Erz und Natron zuführender Lösungen, die vielleicht mit der Granitintrusion im Zusammenhang standen, fast reine Paragonitgesteine hervorgegangen sind, erklärt sich wohl durch den ungewöhnlich grossen Tonerdereichtum und den verhältnismässig geringen Kieselsäuregehalt des Ausgangsmaterials. —

Am Schlusse der Arbeit drängt es mich, den beiden Herren, unter deren Anleitung diese Arbeit durchgeführt wurde, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen: Herrn Geheimrat Kalkowsky, der nicht nur das erste Material sowie die ersten Schliffe zur Verfügung stellte und auch weitere Schliffe in seinem Institute in vollendetster Weise herstellen liess, sondern auch in jeder andern Hinsicht die Arbeit auf das Liebenswürdigste unterstützte, sowie Herrn Professor Milch, der weder Mühen noch Opfer an Zeit scheute, um die Arbeit zu fördern, und dessen mannigfachen Anregungen und bereitwilligster Unterstützung diese Arbeit ihr Gelingen verdankt. —

Die Entwicklung des kartographischen Bildes der Insel Hiddensoe.

Von

Michael Haltenberger, Miskolcz (Ungarn.)

Die Insel Hiddensoe ist die westlichste Insel des Rügen'schen Inselkomplexes (siehe die Karte von Rügen), und erstreckt sich von 54° 27′ 42″ bis 54° 36′ 27″ n. B., und von 30° 43′ 45″ bis 30° 48′ 54″ ö. L. von Ferro, gleich 13° 3′ 59″ bis 13° 9′ 8″ ö. L. von Greenwich. Sie ist eine Abgliederungsinsel[1]) und ist von der Mutterinsel nur durch einen schmalen Sund getrennt.

Die 16 km lange Insel besteht aus vier Teilen: aus dem 3·5 km breiten nördlichen, Dornbusch genannten Hügelland, welches sich in SW—NO Richtung erstreckt und in dem südlichen Teil in die Kloster-Griebener Niederung übergeht, dem 14·3 km langen und 100—1500 m breiten Hiddensoeer Flachlande[1]), das sich dem SW-Teil des Hügellandes anschliesst und dessen Hauptrichtung SSW ist, der 1·2 km langen und 100—550 m breiten Fähr-Insel, die im obersten Drittel der O Küste des Hiddensoeer Flachlandes liegt, und der 3·5 km langen und 100 bis 700 m breiten Halbinsel Alt-Bessin, die sich dem NO Teil des Hügellandes anfügt.

Das wellige Hügelland im Norden zeigt nach O ansteigende Erhebungen, die in dem 72·4 m hohen Baken-

---

1) F. Hahn: Inselstudien. Leipzig, 1883.

berge an der N Kante des Hügellandes ihren höchsten Punkt erreichen. Diese Erhöhungen, die den ganzen N-Rand des Hügellandes bilden, fallen zu dem Meere steil ab. Die marine Abrasion greift hier schon die grössten Erhebungen an, wie den Baken-, Schluckswiek (Leuchtturm)- und den Swantiberg. Es prägt sich in dem Oberflächenbilde sehr deutlich eine nordsüdliche Abdachung des Hügellandes aus. Man kann hier zwei Typen von Steiluferabdachung auseinanderhalten; einerseits den mit sehr steilem Böschungswinkel, der die aus vorwiegend Geschiebemergeln und Tonen bestehende O Hälfte des Ufers, und andrerseits den mit flacherem Böschungswinkel, der die aus vorwiegend Diluvialsanden bestehende W Hälfte (z. B. die Swantewitschlucht) charakterisiert. Der Verlauf dieses N Uferrandes ist im allgemeinen in dem westlichen Teil fast geradlinig, in dem östlichen dagegen bogenförmig (SW—N—SO). Grössere Klinten und Buchten sind nicht vorhanden. Nur die westlichste Spitze des Dornbusches, die sogenannte Hucke, ragt scharf heraus, während an der NO Ecke am Enddorn das Hügelland allmählich zu dem Anschwemmungsgebiet Alt-Bessins sich absenkt.

Im Innern des Hügellandes nehmen die Höhenlinien nach Süden, dem Vitter Bodden zu, allmählich ab, und bleiben an dem südlichen Rand desselben nur in dem etwa 500 m langen und stellenweise bis zu 17·4 m ansteigenden Schwedenufer erhalten. In der anscheinend unregelmässigen Oberflächengestaltung des Dornbusches kann man mit Günther[2]) 2—3 SW—NO verlaufende parallelen Längs- und etwa 5—6 NW—SO verlaufende parallelen Quertäler wahrnehmen, nach denen sich also die Erhebungen in einzelne Züge einteilen lassen.

Selten macht sich in einem Inselbilde ein so scharfer Gegensatz bemerkbar, wie eben hier zwischen dem Hügelland und dem Flachlande.

---

1) Unter dieser Bezeichnung fasse ich das ganze 14·3 km lange Schwemmland, dessen südlichster Teil, südlich des Dorfes Neuendorf-Plogshagen, als Gellen bezeichnet wird, zusammen.

2) A. Günther: Die Dislokationen auf Hiddensoe. Berlin, 1891. (Dissert.) S. 47.

Dieses trägt unverkennbar den Charakter der typischen marinen Anschwemmungsländer, hier tritt besonders deutlich der Gegensatz zwischen Aussen- und Innenküsten zu Tage. Tief einspringende Buchten und schmale Wasserzungen begleiten den östlichen, inneren Küstenverlauf des Hiddensoeer Flachlandes (z. B. diejenigen nördlich von Neuendorf und die südlich von der Klimphores Bucht), die der allmählichen Vermoorung nicht entgehen können. Die westliche Aussenküste des Flachlandes verläuft aber ziemlich regelmässig, ist stark sandig und mit Dünen versehen. Die südliche Spitze geht dann in eine Sandbank, Gellerhaken genannt über, von der bei verschiedenen Wasserständen nur verschieden grosse Teile über den Meeresspiegel hervorragen.

Dem Hiddensoeer Flachlande steht in ihrer Oberflächenform nahe die Halbinsel Alt-Bessin. Ihre östliche Aussenküste ist sandig, während ihre westliche Innenküste von Buchten mit grösserem und kleinerem Radius durchsetzt ist. Die Aussenküste wird von Sandbänken begleitet, die einander und der Küste parallel in 2—3 Reihen hinziehen; in dem Vorhandensein dieser ist der Unterschied zwischen dem Hiddensoeer Flachlande und Alt-Bessin zu sehen. Die Südspitze der Halbinsel geht dann ebenso, wie auf dem Hiddensoeer Flachlande in eine Sandbank über, die hier als Bessin'sche Schar bezeichnet wird.

Als ein Teil des Rügener Inselkomplexes wurde Hiddensoe ursprünglich von Germanen, und zwar von den Rugiern, dann von Slaven bewohnt, und bildete ein selbstständiges Fürstentum. Seit 1168 stand sie unter dänischer Oberhoheit, wurde im Jahre 1325 mit Pommern vereint, kam durch den westfälischen Frieden (1648) in schwedische Hände und schliesslich im Jahre 1815 an Preussen.

Zuerst wurde sie durch die dänischen[1]) Kriegszüge und dänischen Schriftsteller bekannt. Selbst der Name der Insel stammt aus dieser Zeit. Im Jahre 1297[2]) wird

---

1) und 2) E. Boll: Die Insel Rügen. Reise-Erinnerungen, Schwerin, 1858. S. 5.

an der Stelle des jetzigen Dorfes „Kloster“ von dem damaligen Rügenfürsten Witzlav II. zu Ehren des heiligen Nikolaus, des Schutzpatrons der Seefahrer, das einst blühende Cisterzienserkloster gestiftet, das später zur Reformationszeit, im Jahre 1536 säkularisiert wurde.

Das von jener Zeit an vernachlässigte Klostergebäude ist dann im 30jährigen Kriege gänzlich zerstört worden. Der Name des Dorfes, einige Mauertrümmer (Klostertorbogen) und der Grabstein des in der jetzigen Pfarrkirche liegenden XIV. Abtes Johann Runnenburg (gestorben 1475) erinnern heute noch an seine Geschichte. Zur Zeit des 30jährigen Krieges wird die Insel schon öfter erwähnt. Es soll damals sowohl das Hügelland, als auch das Flachland bewaldet gewesen sein; A. Erlandson zu Schaprode hat sich im Jahre 1297 das nötige Brennholz und Mast für die Schweine von hier aus besorgt; erst angeblich durch Wallenstein[1]) wurde der Wald vernichtet, da er den Dänen das Bauholz, welches sie von hier bezogen, nehmen wollte. Nur an einigen der höchsten Punkte blieb etwas Dorn erhalten, welcher dann den Schiffern als Merkzeichen diente und sie zugleich veranlasst, nicht nur diesem einen Teile des Hügellandes, sondern auch dem ganzen nördlichen Teil der Insel den Namen „Dornbusch“ zu geben.[2]) Aus dieser kriegerischen Zeit stammt auch der Name des Bakenberges, auf welchem früher eine Teertonne stand, dazu bestimmt, bei einer feindlichen Landung als weit sichtbares Signal in Brand gesteckt zu werden, — „die älteste und einfachste Art der Telegraphie“ — wie dies E. Boll bemerkt. Dass aber die Insel in einem grossen Masse bewaldet gewesen sei, steht nicht sicher fest.

Alle diese historischen Angaben erwähnen Hiddensoe als eine Insel. Selbst die Vermutungen des XIII. und XIV. Jahrhunderts, sie habe mit Rügen in Verbindung gestanden, werden durch mehrere Urkunden widerlegt. Die Erzählungen Saxos[3]), der die Insel als „Insel Hithim“

---

1) und 2) E. Boll: Die Insel Rügen, S. 6.

3) E. Boll: Die Insel Rügen. S. 5

anführt und die Urkunde Witzlavs I., der den Stralsundern im Jahre 1240 die Fischerei von dem Jelenine[1]) (dem jetzigen Gellen) mit der sogenannten Luchte[2]) Südspitze über Ummanz hinaus bis zum Bessin frei gab, beweisen zur Genüge, dass eine Verbindung mit Rügen in historischer Zeit nicht bestanden hat, obwohl die Fähr-Insel für einen Rest dieser Verbindung gehalten wurde, und auch der Volksmund in der Sage[3]) davon erzählt. Auch Kanzow[4]) führt Hiddensoe am Anfang des XIV. Jahrhunderts als eine Insel an.

Ebenso stellt schon die ältere Kartographie Hiddensoe als Insel dar. Aber das Bild, das sie von dem Eiland gibt, ist sehr verschieden und gestattet uns, den Gang seiner Entwicklung zu verfolgen; immerhin ist hierbei eine weitgehende Kritik notwendig uud dürfen Schlussfolgerungen, besonders aus älteren Karten nur mit grosser Vorsicht gezogen werden.

Im ganzen sind mir 40 Karten bekannt, die sich ungefähr in die folgenden 3 Grundtypen einteilen lassen:

I. solche, die an der Stelle Alt-Bessins noch keine Anschwemmuug haben;

II. solche, die Alt-Bessin als 2 kleine Inseln darstellen;

III. solche, die Alt-Bessin schon als Halbinsel zeigen.

Von den 40 Karten entstammen 2 dem XVI., 7 dem XVII., 14 dem XVIII., 16 dem XIX. und 1 dem XX. Jahrhundert. Sie verteilen sich auf die eben angeführten Grundtypen folgendermassen:

---

1) E. Boll: a. a. O. S. 9—10.

2) C. Drolshagen: Neuvorpommern und Rügen im Rahmen der ältesten Kartographie und Landesaufnahme. Greifswald, 1910. (S. 200) Das Hiddensoeer Flachland soll damals ungefähr nur eine Länge von 12·6 km gehabt haben; also es reichte etwa bis zum Breitengrade der Gänsewerder-Insel.

3) A. Haas: Rügensche Sagen und Märchen, Stettin, 1903. S. 178—179.

4) L. Quandt: Über die Landverluste der pommerschen Küste an die Ostsee. Baltische Studien IV. (2.) S. 1 ff. 1837.

I. Grundtypus (Gruppe).

Firenze'ische Karte (1574). (Fig. 1.)
Mercator'sche Karte (1595). (Fig. 2.)

II. Grundtypus (Gruppe).

1. Lubin'scher Typus:
   Lubin'sche Karten (ca 1618? (Fig. 3.) ca 1625?, ca 1650?).
   Merians Erben'sche Karte (1659).
2. Homman'scher Typus:
   Homman'sche Karten (ca 1700, ca 1700, ca 1700, ca 1730). (Fig. 4).
   Robert'sche Karte (ca 1783.)
3. Dancherts'scher[1]) Typus:
   Dancherts'sche Karte (ca 1720.) (Fig. 5.)
   Rouge'sche Karte (1757). (Fig. 6.)
4. Visscher'scher Typus:
   Visscher'sche Karte (ca 1710).
   Gerard van Keulen'sche Karte (1728). (Fig. 7.)

   Karten, die sich keinem dieser eben genannten Typen unterordnen lassen:
   Piscator'sche Karte (1633). (Fig. 8.)
   S.' Sanson'sche Karte (1692). (Fig. 9.)
   Brion'sche Karte (1758.) (Fig. 10.)

III. Grundtypus (Gruppe).

1. Olof Spaak'scher Typus:
   Olof Spaak'sche Karte (1695). (Fig. 11.)
2. Typus der „Deutschen Karte Nr. 329.
   Deutsche Karte Nr. 329. (XVIII. Jahrhundert.) (Fig. 12.)
   Güssefeld'sche Karte (1792).

---

1) Bei Drolshagen wird dieser Name als Dankers geschrieben (C. Drolshagen: a. a. O. S. 209—211.)

C. Drolshagen gibt noch eine andere Danckers'sche Karte vom Jahre 1630—1640? in seinem Buche an, die aber, trotz ihres grösseren Alters, genauer als diese aus dem Jahre 1720 ist. Diejenige aus dem Jahre 1630—1640? schliesst sich den Lubin'schen Karten an.

3. Mayer'scher Typus:
   Mayer'sche Karte (1757). (Fig. 13.)
   Grahl-Peterson'sche Karte (1779).
4. Hagenow'scher Typus:
   Hagenow'sche Karten (ca 1835, (Fig. 14), 1839, 1856, 1858. 1871, 1884).
   Schmeltzer'sche Karte (1835.)
   Meinhardt'sche Karte (1842, 1857.)
   Kgl. preussische Landesaufnahme in 1 : 100.000 (1886). (Fig. 15.)
   " " " in 1 : 25.000 (1886).

* * *

R. Credner'sche Karte (von Rügen) in 1 : 150.000 (1893).[1])
Tiefseekarte der Gewässer um Rügen in 1 : 75.000 (1893). (Revidiert 1898.)
Tiefseekarte der Gewässer um Rügen in 1 : 75.000 (1893). (Revidiert 1905.)
G. Müller'sche Karte in 1 : 75.000 (1898).
Und alle kleinen, neueren Aufnahmen.

Karten, die sich keinem dieser eben genannten Typen unterordnen lassen:
Engelhardt'sche Karte (1821). (Fig. 16.)
Holle'sche Karte (1854). (Fig. 17.)

Die Karten des **I. Grundtypus** weisen — wie oben gesagt — an der Stelle des heutigen Alt-Bessins noch keine Anschwemmung auf.

Auf der Firenze'ischen Karte (Fig. 1.) im Massstabe von etwa 1 : 800.000 ist schon die Lage der Insel falsch. Sie erstreckt sich nicht in der nördlichen Hälfte der W Küste Rügens, sondern im Gegenteil liegt ihr nördlichster Punkt bei der Insel Ummanz (Rügen), und ihr südliches Ende fällt etwa mit den südlichen Teilen Rügens (z. B. Zudar) zusammen. Auffallend ist die Breite des

1) Diese vier letzten Karten sind keine selbständigen Aufnahmen, sondern sind die königlich preussische Landesaufnahme vom Jahre 1886 in verschiedenen Masstäben.

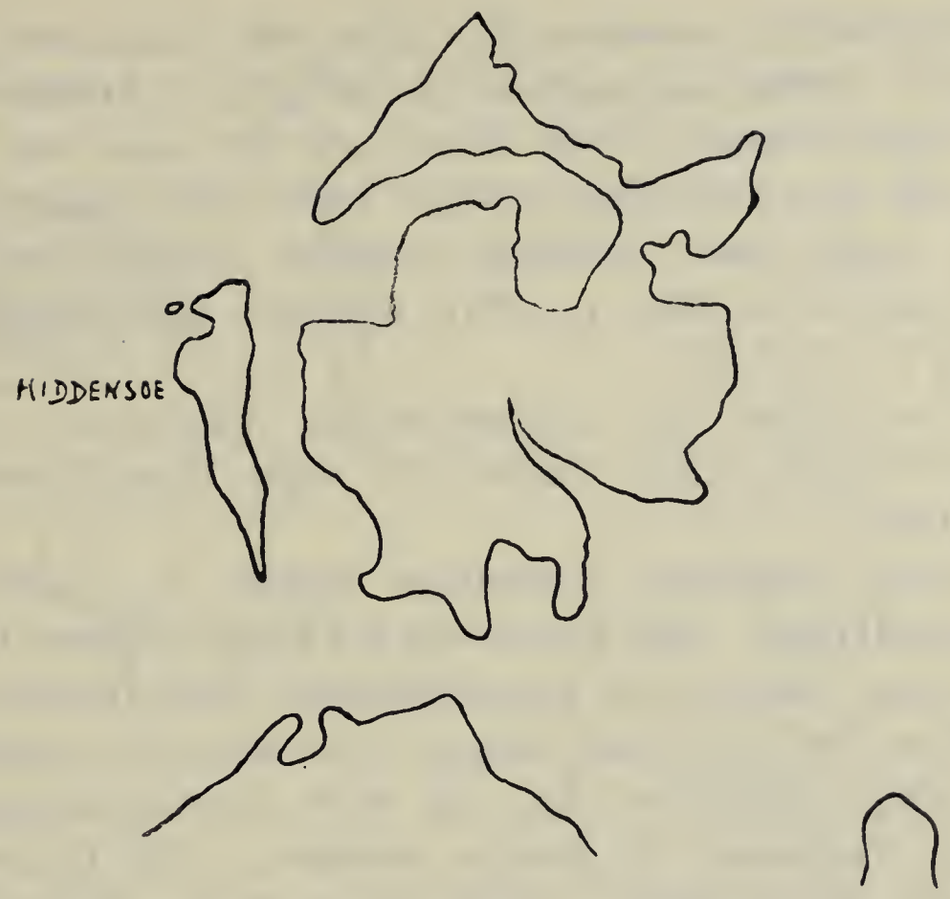


Fig. 1. Firenze'ische Karte 1574.
Masstab ca. 1 : 800 000.

Hiddensoeer Flachlandes gegenüber der des kleinen diluvialen Kerns. Zwischen beiden ist dann noch eine grosse Einbuchtung zu sehen.

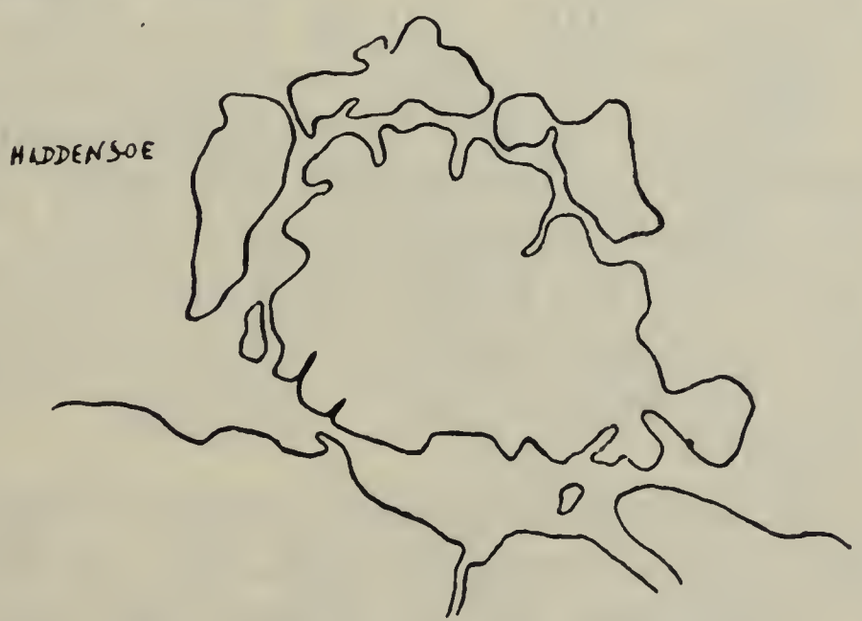


Fig. 2. Mercator'sche Karte 1595.
Masstab 1 : 1 200 000.

Eine ebenfalls sehr ungenaue Darstellung der Insel ist die Mercator'sche Karte (im Massstab von etwa

1 : 1.200.000)[1]), trotzdem die Lage der Insel hier schon ziemlich richtig angegeben ist. (Fig. 2.) Auffallend ist ihre ungewöhnliche breite Form, bei der man den diluvialen und den alluvialen Teil der Insel nicht unterscheiden kann. Auch das Verhältnis zwischen Breite und Länge der Insel ist zu klein (1 : 3·5); während das heutige Verhältnis 1 : 15·5 ist.

Sowohl auf der Firenze'ischen, wie auch auf der Mercator'schen Karte finden wir noch keine Spuren der Fähr-Insel.

Einen grösseren Fortschritt zeigen die Karten des **II. Grundtypus.** Hier finden wir auf allen zu dieser Gruppe gehörigen Karten die eigentümlichen drei Inselchen am östlichen Teil der Insel wieder, von denen die südlichste die heutige Fähr-Insel ist, die zwei oberen dagegen die heutige Halbinsel Alt-Bessin ersetzen. Ein Unterschied zwischen den einzelnen Kartentypen dieser Hauptgruppe zeigt sich nur darin, dass die zwei Alt-Bessin'schen Inseln und die Fähr-Insel entweder in einer Reihe, oder im Dreieck geordnet sind; ferner, dass die Gestalt und Umrisslinien der ganzen Insel von einander etwas abweichen.

Der 1. Typus ist der Lubin'sche im Masstabe 1 : 200.000 bis 1 : 500.000. Auf den Lubin'schen Karten (Fig. 3.) zeigt der Dornbusch nahezu kreisrunden gezackten Umriss; ebenso sehr gezackt ist das Hiddensoeer Flachland. Die Bodenplastik des Dornbusches wird durch eingezeichnete kleine Hügel angedeutet. Das Verhältnis zwischen Länge des diluv. Kerns und des Hiddensoeer Flachlandes ist etwa wie 1 : 2; heute dagegen 1 : 4·5; und zwischen Breite und Länge der ganzen Insel 1 : 5·5; heute — wie oben schon angeführt — 1 : 15·5.

Die drei Inselchen (Fähr-Insel und die Alt-Bessin'schen) schliesslich geben miteinander verbunden ein Dreieck.

Den Lubin'schen Karten schliesst sich sehr eng die von Merians Erben (Masst. 1 : 221.400) an, zeigt indes

1) Den Masstab von 1 : 1.200.000 bringt Drolshagen in seinem Buche (S. 184.) und bemerkt, dass der auf der Karte angegebene Masstab (1 : 1.700.000) falsch ist.

den Küstenverlauf der Insel im einzelnen weniger gezackt, aber mit tief ins Land einspringenden Buchten.

Fig. 3. Lubin'sche Karte
ca. 1618.
Massstab 1 : 269 700.

Fig. 4. Hommans Karte
ca. 1700.
Massstab 1 : 424 000.

Die Karten des 2. Homman'schen Typus (Fig. 4.) im Masstab von etwa 1 : 200.000 bis 1 : 100.000 zeigen auch dieselben Verhältnisse, wie der Lubin'sche Typus. Nur bei der Robert'schen Karte (Masst. etwa 1 : 800.000), ist der Dornbusch länglich gestaltet, während die meisten Homman'schen Karten durch die den Lubin'schen Karten eigene rundliche Form des Dornbusches charakterisiert sind. Abweichend von der Lubin'schen ist hier das Vorhandensein einer grösseren Halbinsel in der Gegend von Kloster. Viel mangelhafter ist die Darstellung Hiddensoes auf den Karten des 3. Dancherts'schen Typus, im Masstab von etwa 1 : 570.000 bis 1 : 750.000. Die drei kleinen Inselchen bilden an der O Küste Hiddensoes ungefähr eine Reihe. Auf der Dancherts'schen Karte[1])

1) C. Drolshagen gibt noch eine andere Dancherts'sche Karte vom Jahre 1630—1640? in seinem Buche an, die aber trotz ihres

(Fig. 5.) ist der Verlauf der Küstenlinie etwas mannigfacher, nicht aber auf der Rouge'schen, (Fig. 6.), wo die Küstenlinie fast geradlinig verläuft; und der Unterschied zwischen dem diluvialen Kern und dem Hiddensoeer Flachlande auch nicht zum Ausdruck kommt.

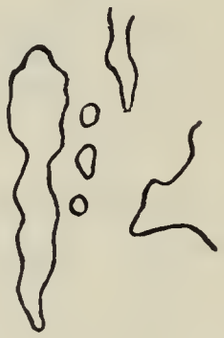


Fig. 5. Dancherts Karte ca. 1720. Masstab 1 : 742000.

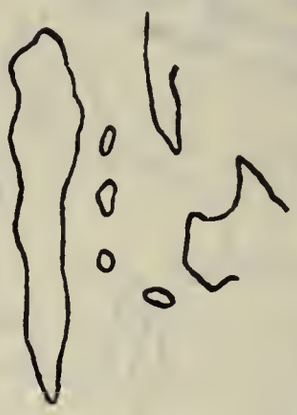


Fig. 6. Rouge's Karte 1757. Masstab ca. 1 : 570000.

Auch auf den Karten des 4. Visscher'schen Typus (im Masstab von etwa 1 : 700.000 bis 1 : 800.000) ist der starke Einfluss der Lubin'schen Karten nicht zu verkennen. Sie unterscheiden sich von diesen nur darin, dass bei ihnen zwischen dem diluv. Kern und dem Hiddensoeer Flachland unterhalb der Hucke eine starke bogenförmige Einbuchtung ist, die vielleicht auf die zerstörende Arbeit der Sturmfluten zurückzuführen ist. Während die Visscher'sche Karte einen ruhigeren Küstenverlauf zeigt, ist dieser auf G. van Keulenschen (Fig. 7.) sehr gezackt und besonders auf dem diluv. Kern. Die Visscher'sche Karte verzeichnet auch die Halbinsel bei Kloster.

Auf den folgenden drei Karten, der Piscatorschen (Fig. 8.) S. Sanson'schen (Fig. 9.) und der Brion'schen (Fig. 10.) im Masst. von etwa 1 : 550.000 bis 1 : 900.000, die sich in keine der genannten Typen einordnen lassen, bemerken wir in der Kloster-Gegend eine grössere Halbinsel, eine Erscheinung, die wir auch schon bei den Homan'schen Karten und bei der Visscher'schen Karte gefunden haben; die Küstengliederung ist aber bei allen

---

grösseren Alters genauer als diese aus dem Jahre 1720 ist. Diejenige aus dem Jahre 1630—1640? schliesst sich den Lubin'schen Karten an.

dreien sehr verschieden. Besonders bei den zwei letzteren ist die Insel durch Buchten sehr zerlappt. Eigentümlich ist ferner, dass die Kloster-Halbinsel auf der Brion'schen Karte einen mehr W—O Verlauf besitzt.

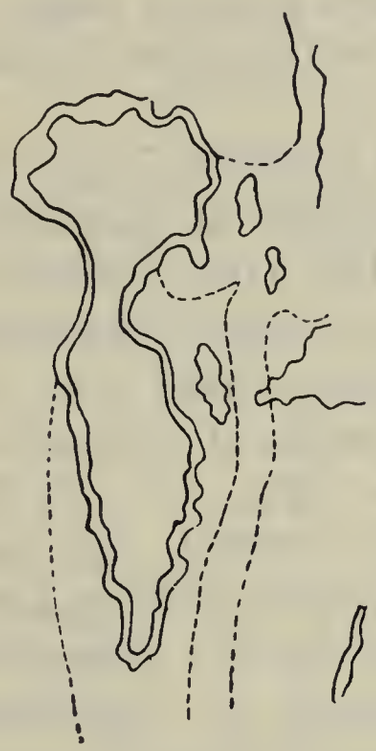


Fig. 7. van Keulen'sche Karte 1728. Masstab ca. 1 : 340000.

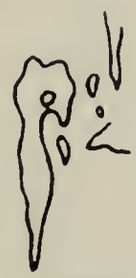


Fig. 8. Piscator's Karte 1633. Masstab ca. 1 : 1000000.

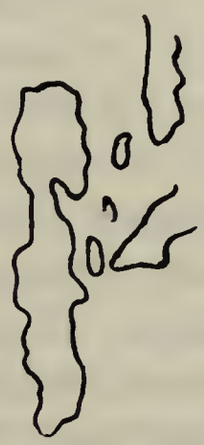


Fig. 9. S. Sanson'sche Karte 1692. Masstab 1 : 550400.

Fig. 10. Brion'sche Karte 1758. Masstab ca. 1 : 800000.

Besser sind schon die Karten des **III. Grundtypus** hergestellt. Das Verhältnis zwischen der Länge des diluv. Kerns und des Hiddensoeer Flachlandes wird immer richtiger, da auch schon auf den mangelhaftesten Darstellungen, wie bei dem Typus der „Deutschen Karte No. 329." dies 1 : 3·5 beträgt, während heute dies 1 : 4·5 ist. Das Verhältnis der

Breite und Länge ist bei letztgenannten noch 1 : 9 bis 1 : 10; es entwickelt sich aber schon das heutige richtige Bild, 1 : 15·5. Alt-Bessin erscheint auf allen zu dieser Gruppe gehörigen Karten als Halbinsel. Auch der damalige Küstenverlauf nähert sich in seinen grossen Zügen dem jetzigen, ausgenommen die Karten des Typus der „Deutschen Karte Nr. 329."

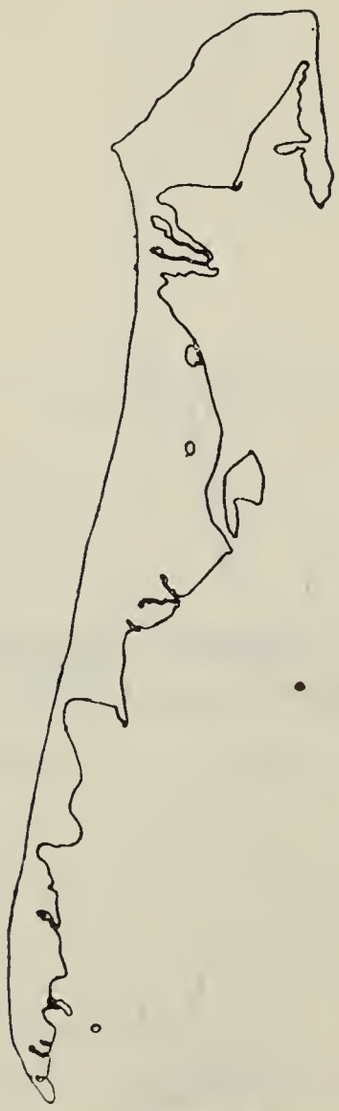


Fig. 11. Olof Spaak'sche Karte 1695. Masst. ca. 1 : 172000.

Die einzelnen Typen dieser Gruppe sind die folgenden:

1. Der Olof Spaak'sche Typus. Eine ausgezeichnete Aufnahme aus dem Jahre 1695 ist die Olof Spaak'sche Karte (Fig. 11.) im Massstabe 1 : 8000[1]). Sie stammt aus der schwedischen Zeit und wurde von der schwedischen Regierung zu Grundsteuerzwecken verfertigt[2]). Die ganze Form der Insel entspricht der heutigen ziemlich genau. Nur in den Einzelheiten kann man einige Abweichungen wahrnehmen. So ist vor allem der Verlauf der Binnenküste des Hiddensoeer Flachlandes unterhalb der FährInsel wesentlich anders. Da nach Beobachtungen die letzten Sturmfluten im südlichen Teil des Hiddensoeer Flachlandes am heftigsten wirkten, scheint auch die starke Abweichung des Kartenbildes erklärt zu sein. Die Halbinsel Alt-Bessin ist auch von etwas anderer Gestalt und noch ohne den NO Haken und vor allem kürzer, ebenso auch das Hiddensoeer Flachland. Das Ver-

1) Sie erscheint in der Reproduktion im Masstabe ca. 1 : 172000.
2) Sie befindet sich nun im Staatsarchiv zu Stettin.

hältnis zwischen Dornbusch und Hiddensoeer Flachland beträgt etwa 1 : 4. Einen eingehenderen Vergleich der besten Karten werde ich aber erst nach der Charakterisierung der noch folgenden Karten vornehmen.

Fig. 12. Deutsche Karte Nr. 329. 18. Jhd. Masstab 1 : 296800.

2. Einen zweifellosen Rückgang in der Entwicklung der Kartographie Hiddensoes bedeuten die Karten des Typus der „Deutschen Karte Nr. 329." Schon bei der Besprechung der allgemeinen Charakterzüge des III. Grundtypus habe ich darauf hingewiesen, dass hier sowohl das Längenverhältnis zwischen Dornbusch und Hiddensoeer Flachland, wie auch das Verhältnis zwischen Breite und Länge der ganzen Insel dem heutigen Bilde am wenigsten entspricht. Der Küstenverlauf ist, besonders auf der „Deutschen Karte Nr. 329." (Fig. 12.) im Masstab 1 : 296.800 sehr gezackt und in der Breite des diluvialen Kerns und des Hiddensoeer Flachlandes ist noch kein Unterschied. Auch Alt-Bessin erscheint hier in einer wenig glaubhaften Form.

Die Güssefeld'sche Karte im Massstab von 1 : 570·769 ist schon etwas besser.

Weniger schön, als die Olof Spaak'sche Aufnahme sind die Karten des Mayer'schen Typus.

3. Die Mayer'sche Karte (Fig. 13) vom Jahre 1757 im Masstab von etwas über 1 : 200.000 [1]) stellt die ganze Insel etwas zu breit dar. Der innere Küstenverlauf des Hiddensoeer Flachlandes, die Fähr-Insel, der Dornbusch und Alt-Bessin ohne den NO Haken zeigen sehr gerundete Umrisse mit grossen Buchteneinschnitten. Auch das Längen-

1) Sie erscheint in der Reproduktion im Massstabe 1 : 169.491·54.

verhältnis zwischen Dornbusch und Hiddensoeer Flachland ist schon grösser (1 : 4·4), immerhin aber im Vergleiche mit der ganz ungewöhnlich breiten Form der Insel scheint es mir etwas zu gross zu sein.

Der Mayer'schen Karte schliesst sich die Grahl-Peterson'sche (1779) im Masstab 1 : 68.700 an. In der Wiedergabe der Form Alt-Bessins und der Fähr-Insel erkennt man eine Ähnlichkeit mit der Olof Spaak'schen Karte; die Küstenlinien der Insel dagegen tragen den Charakter der Mayer'schen an sich und aus diesem Grunde kann man sie ohne weiteres unter dem Mayer'schen Typus behandeln.

Fig. 13. Mayer'sche Karte 1757. Masst. ca. 1 : 170000.

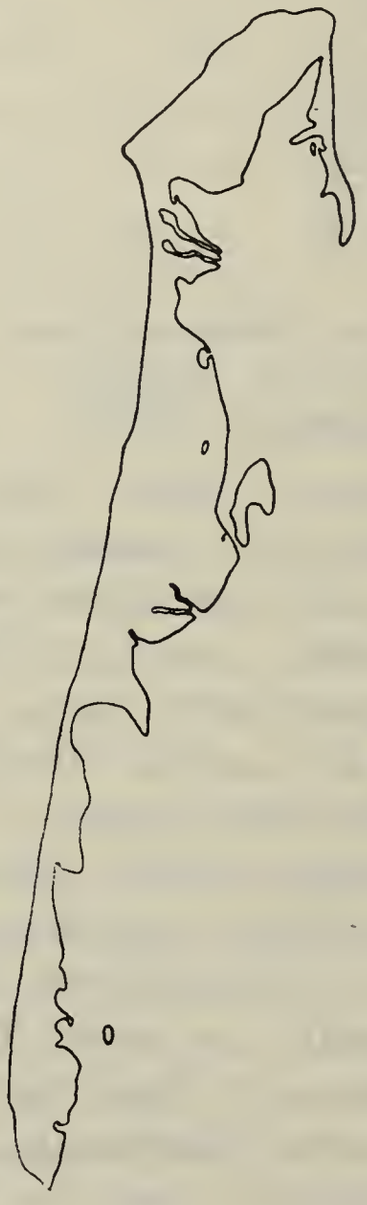


Fig. 14. v. Hagenow'sche Karte ca. 1835. Masst. 1 : 172000.

Die bekannteste und genaueste Darstellung Hiddensoes, auf der alle weiteren und neueren Karten beruhen, enthält der 4. Hagenow'sche Typus. Die allgemeine Gestalt der Insel entspricht hier der Olof Spaak'schen. Die 5 kleineren Hagenow'schen Karten im Masstabe 1:200.850 und die eine grosse im Masstab 1:50.387 (Fig. 14.) lassen die feineren Veränderungen des Innenküstenverlaufs auf dem Hiddensoeer Flachlande sehr deutlich verfolgen. Besonders die Strecke südlich von Neuendorf ist sehr inkonstant; die Sturmfluten rufen schon innerhalb kurzer Zeit ziemlich grosse Umgestaltungen hervor. Auch die Halbinsel Alt-Bessin erscheint in viel entwickelterem Stadium und wächst viel mehr in der Länge, als in der Breite im Vergleich zu der Olof Spaak'schen Darstellung. Der Dornbusch ist etwas schmaler dargestellt. Das Verhältnis zwischen der Länge des Dornbusches und des Hiddensoeer Flachlandes beträgt 1:4·3, ist also grösser als bei Spaak (1:4) und kleiner, als auf der neuesten Aufnahme (1:4·5). Ein fortdauerndes Wachsen des Hiddensoeer Flachlandes ist somit nicht zu verkennen.

Der Hagenow'schen Aufnahme von ca. 1835 schliesst sich noch die Schmelzer'sche Karte im Masstab 1:151·432 an, die wahrscheinlichkeit eine Kopie jener ist, weshalb sie auch keine nähere Behandlung beanspruchen kann.

Den Meinhardt'schen Katasteraufnahmen Blatt Alt-Bessin vom Jahre 1842 im Masstab 1:4032, und Blatt Plogshagen und Neuendorf vom Jahre 1857 im Masstab 1:3000 liegt auch die Hagenow'sche Karte zu Grunde. Aus der Hagenow'schen entwickelte sich allmählich die Kgl. preuss. Landesaufnahme vom Jahre 1886, im Massstab 1:25.000 und 1:100.000, (Fig. 15) — und ebenso die übrigen noch aufgeführten neueren Karten von Rügen, auf denen Hiddensoe dargestellt ist, bauen sich alle auf der Aufnahme der kgl. preuss. Landesaufnahme auf. Sie sind also keine selbständigen Aufnahmen, sondern nur die Kgl. preuss. Landesaufnahme in verschiedenen Massstäben.

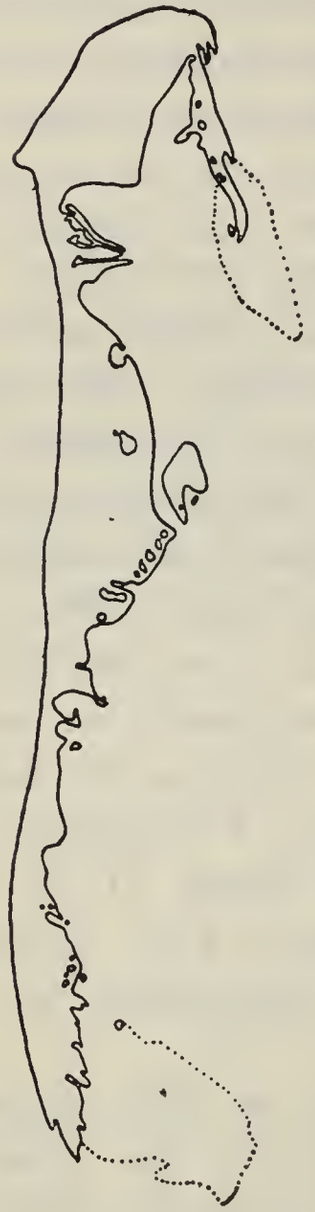


Fig. 15. Preuss. Landesaufnahme 1886. Masst. ca. 172000.

Die Landesaufnahme zeigt die Insel schon ganz in ihrer heutigen Form. Der innere Küstenverlauf des Hiddensoeer Flachlandes ist in seiner südlichen Hälfte infolge der Sturmflut von 1872 viel gezackter geworden. Diese Formänderung des Küstenverlaufes wird auch schon auf der Hagenow'schen Karte vom J. 1884 angedeutet, leider kommt sie wegen des kleinen Massstabs (1 : 200.850) wenig zum Ausdruck.

Eine kleine Änderung findet sich in dem Kartenbilde der Landesaufnahme durch das Auftreten einer kleinen Insel an der SW Spitze Alt-Bessins. Sie ist ein Teil der Südspitze Alt-Bessins und wurde aller Wahrscheinlichkeit nach infolge der Sturmflut von 1872 von ihrem Rumpfe losgerissen; zwar gibt die Hagenow'sche Aufnahme vom Jahre 1884 darüber noch keine Auskunft. Immerhin kann sie auf einer Karte kleineren Massstabes (1 : 200.850), wie dies die Hagenow'sche ist, nur sehr schwer zum Ausdruck kommen. Dass diese kleine Insel aber im Jahre 1835 ganz sicher noch nicht vorhanden war, beweist die grosse Hagenow'sche Karte (1 : 50.387), etwa vom Jahre 1835.

Eine weitere Veränderung in diesem neueren Kartenbilde der Insel erscheint in dem nördlichen Teil Alt-Bessins. Hier bildete sich der NO-Haken, der wahrscheinlich auch infolge der genannten Sturmflut entstand, deren Wellen in der NO-Hälfte des diluvialen Steilufers grössere Zer-

störungen hervorriefen, und dessen abgeschlemmtes Material dann in dem N-Teil der Halbinsel Alt-Bessin abgelagert wurde. Sowohl auf der Hagenow'schen Karte vom Jahre 1844, wie auch auf der Meinhardt'schen vom Jahre 1842 ist er noch nicht vorhanden.

Zum Schluss seien noch die Engelhardt'sche und die Holle'sche Karte erwähnt, die sich in keinem Typus der dritten Gruppe (III. Grundtypus) unterbringen lassen.

Fig. 16. Engehardt'sche Karte 1821. Masst. ca. 335000.

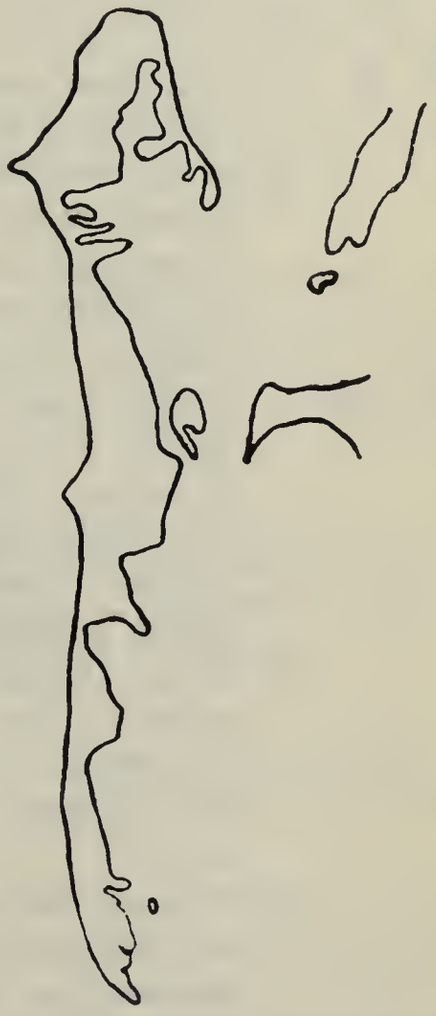


Fig. 17. Holle'sche Karte 1854. Masst. ca. 200000.

Auf der Engelhardt'schen Karte (Fig. 16.) (1821, Masstab ca. 1 : 335000) ist besonders die Form Alt-Bessins ziemlich verzerrt. Trotzdem findet man auch Ähnlichkeiten bei ihr mit den Hagenow'schen Aufnahmen; infolge des sehr kleinen Massstabes stimmt aber die Form der Insel im Einzelnen mit jenen nicht überein.

Abweichender von dem Hagenow'schen Typus ist die Holle'sche Karte (Fig. 17.) aus dem Jahre 1854, Masstab ca. 1 : 200000. Besonders der Dornbusch hat

hier eine merkwürdige Form. Die östliche Hälfte des Steilufers ist konvex, die westliche konkav; ferner beginnt an der Hucke wieder ein konkaver Bogen, der in einer Spitze gegenüber von Heiderose (in dem Breitegrad der Fährinsel) endet.

Nach dieser Charakteristik des Kartenmaterials füge ich hier als Anhang das **Verzeichnis der Karten***) bei.

XVI. Jh.

1. Firenze'ische Karte. Sala d'Eleonora di Toledo. Firenze, Palazzo Vecchio. Anno 1574.
2. Atlas sive Cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura. — Gerardo Mercatore Rupelmundano, illustrissimi Ducis, Juliae, Cleviae et Montis etc. Cosmographo Autore, Cum privilegio. Duisburgi Clivorum. — Anno 1595.

XVII. Jh.

3. Rugia Insula ac ducatus accuratissime descripta ab E. Lubino. Adjecta sunt ad utrumq. latus Baronum et Nobilium antiquissimarum familiarum in Insula Rugia habitantium juxta alphabeti ordinem. Insignia. Arces nobilium pleraeq. hoc signo notantur. — ca. 1618?
4. Nova Illustrissimi Principatus Pomeraniae, Descriptio cum Adjuncta Principum Genealogia Et Principum Veris Et Potiorum urbium Imaginibus Et Nobilium Insignibus. — E. Lubin, — ca. 1625?
5. Tabula Electoratus Brandenburgici, Mecklenburgi, et Maximae Partis Pomeraniae, ex variis, famosissimisqu. Auctoribus summo studio concinnata a N. J. Piscatore. — 1633.
6. Rugia Insula ac ducatus accuratissime descripta. Arces nobilium pleraeq. hoc signo notantur. — E. Lubin. ca. 1650?
7. Die Insul Rugen.
   Aus Theatrum Europaeum. Gestochen von Merian's Erben. — 1659.

---

*) Die älteren Karten stammen teils aus der kgl. Universitätsbibliothek zu Greifswald, teils aus der Bibliothek des Stralsunder Provinzial-Museums und teils aus der Privat-Kartensammlung des Herrn kgl. Oberlandmesser C. Drolshagen zu Greifswald. Für die freundliche Ueberlassung spreche ich ihm und den genannten Instituten auch hier meinen herzlichsten Dank aus.

XVII. Jh. 8. Le Duché de Pomeranie, divisé en ses principales parties, Dressé sur les Mémoires les plus Nouveaux Par le Sr. Sanson. Géographe Ordinaire du Roy. A Paris chez H. Jaillot, joignant les grands Augustins, aux deux Globes. Avec Privilège du Roy pour vingt ans. — 1692.

9. Kloster, Griben, der Vitte, Plogshagen och Hedensesche Fehr. Pa on Heddense. Olof Spaak. — 1695.

XVIII. Jh. 10. Das Fürstentum Rügen. Nr. 329. — ca. 18. Jh.

11. Insulae et principatus Rugiae cum vicinis Pomeraniae littoribus Nova Tabula edita a Joh. Baptista Hommano Sacrae Cesareae Majestatis Geographo Noribergae Cum Privilegio Sac. Caes. Majest. — ca. 1700.

12. Ducatus Meklenburgici Tabula Generalis continens Duc. Vandaliae et Meklenburg Comitatum et Episcopatum Swerinensem Rostochiense et Stargardiense Dominium excudente Joh. Baptista Hommano Noribergae. — ca. 1700.

13. Tabula Marchionatus Brandenburgici et Ducatus Pomeraniae quae sunt Pars Septentrionalis Circuli Saxoniae Superioris novissime edita A Joh. Baptista Hommano Noriberg. Privil. S. C. M. — ca. 1700.

14. Carte Géographique Du Duché de Pomeranie, et Mecklenbourg mise en lumière par N. Visscher avec Privilège. — ca. 1710.

15. Ducatus Pomeraniae Tabula Generalis, in qua sunt Ducatus Pomeraniae, Stettinensis, Cassubiae, Vandaliae et Bardensis, Principatus Rugiae ac Insulae, Comitatus Guskovensis et Dominia Louwenburgense Wolgastense et Butoviense, per Theodorus Dancherts cum Privilegio. — ca. 1720.

16. Nieuwe Afteekening van het Eyland Rugen eu de Straalsond als mede de Stad Straalsond ent Nieuwe diep met desselfs Gelegentheden Jnt Groot, tot Amsterdam by Gerard van Keulen aen de Nieuwen brugh met Previligie. — 1728.

17. Tabula Marchionatus Brandenburgici et Ducatus Pomeraniae, quae sunt Pars Septentrionalis Circuli Saxoniae Superioris novissime edita A Joh. Baptista Homano Noriberg. — ca. 1730.

XVIII. Jh. 18. Pomeraniae Anterioris Suedicae ac Principatus Rugiae Tabula Nova, Astronomicis Observationibus et Geometricis Dimensionibus Superstructa Illustribus ac Splendissimis Status Ordinibus in devotissimi atque gratissimi animi Tesseram dicata ab Andrea Mayer. Aufgenommen im J. 1757; herausgegeben in 1806.

19. Duché de Pomeranie contenant les Duchés de Stettin, de Wolgast, de Bardt, de Cassubie, de Vandalie, la Principauté et Isle de Rugen, le Comté de Gutzkow, le Seigneuries de Louwenbroch et de Butow. A Paris, chez le Sr. le Rouge, Ingénieur Géographe du Roy rue des Grands Augustins. Avec Priv. du Roy. — 1757.

20. Carte du Brandenbourg et de la Pomeranie, Avec les Pays Limitrophes. Par le Sr. Brion, Ingénieur Géographe. — 1758.

21. Eine Copie der originalen Karte, welche Friedrich Carl Grahl den 31. III. 1799 abgenommen hat und in dem Schlosse zu Putbus befindlich ist; verfertigt die Copie von Friedrich Gustav von Peterson, Stralsund 24. II. 1806.

22. Partie Septentrionale du Cercle de Haute Saxe, qui contient le Duché de Pomeranie et le Marquisat de Brandebourg, Par le Sr. Robert de Vaugondy fils de M. Robert Géographe. — ca. 1783.

23. Das Herzogtum Pommern nach seiner jetzigen Abteilung aus den besten jetzigen Hülfsmitteln und den neuesten astronomischen Beobachtungen, entworfen von F. L. Güssefeld. Nürenberg bey den Hommanischen Erben. — 1792. Mit Kayserl. allergnd. Freyheit.

XIX. Jh. 24. Engelhardt, F. B. Die Insel Rügen und der nordwestliche Teil von Neu-Vor-Pommern, geographisch dargestellt als Ergänzungs-Blatt der von demselben im Jahre 1811 entworfenen Karte vom Herzogtume Vor- und Hinter-Pommern. Gestochen von J. C. Richter. Berlin.
Die Insel Rügen. — 1821.

25. Karte der Insel Rügen, entworfen und in Stein graviert vom königl. Ingenieur - Geographen Schmeltzer. Berlin. — 1835.

26. Spezial-Charte der Insel Rügen, von Friedrich v. Hagenow. — ca. 1835.

XIX. Jh. 27. Karte von Neu-Vorpommern und der Insel Rügen, entworfen von Fr. v. Hagenow. Greifswald — 1839.

28. Karte von Alt-Bessin auf der Meinhardt'schen Aufnahme aus dem Jahre — 1842.

29. Spezialkarte von Neu-Vorpommern und der Insel Rügen . . . von F. Holle. — 1854.

30. Karte von Neu-Vorpommern und der Insel Rügen, entworfen von Fr. v. Hagenow. 5. Aufl. Berlin. — 1856.

31. II-te Rein-Karte von einem Teile der Insel Hiddensoe bei den Dörfern Plogshagen und Neuendorf im Kreise Rügen. Vermessen im Jahre 1857 von dem Vermessungsrevisor Meinhardt.

32. Karte von Neu-Vorpommern und der Insel Rügen, entworfen von Fr. v. Hagenow. 6. Auflage Greifswald — 1858.

33. Dieselbe Karte von Fr. v. Hagenow. 11. Aufl. Greifswald. — 1871.

34. Dieselbe Karte von Fr. v. Hagenow. 16. Aufl. Greifswald. — 1884.

35. Kgl. preuss. Landesaufnahme in 1 : 100.000. 1886. (Generalstabskarte.)

36. Kgl. preuss. Landesaufnahme in 1 : 25.000. — 1886. (Messtischblatt.)

37. Orographische Uebersichtskarte der Insel Rügen von R. Credner. — 1893.

38. Die Gewässer um Rügen (Nord Blatt), herausgegeben vom Reichs-Marine Amt (Tiefseekarte Nr. 73.); Berlin. — 1893. Revidiert 1898.

39. Grosse Karte der Insel Rügen, von G. Müller. Berlin. — 1898.

XX. Jh. 40. Die Gewässer um Rügen (Nord Blatt), herausgegeben vom Reichs-Marine Amt (Tiefseekarte Nr. 73.); Berlin. — 1893. Revidiert 1905.

Sind die Hügelrücken der Halbinsel Jasmund als Drumlins aufzufassen?

Von

Rudolf Wilckens, Greifswald.

Obwohl schon seit langer Zeit die Halbinsel Jasmund den Gegenstand geologischer, insbesondere tektonischer Untersuchung bildete, so hat doch die Frage nach den Ursachen ihrer eigenartigen Oberflächengestaltung verhältnismässig spät erst gebührende Beachtung gefunden. Es ist das Verdienst Rudolf Credners, in seiner Monographie der Insel Rügen[1]) zum ersten Male diese morphologischen Probleme behandelt und eine Erklärung der langgestreckten, von der Höhe der Stubnitz nach NW, W und SW radial ausstrahlenden Hügelzüge versucht zu haben. Nach ihm sind diese rückenartigen Formen tektonisch bedingt, sind entstanden durch Kreuzung zweier Dislokationssysteme, von denen das O—W streichende im N der Halbinsel, das NO—SW streichende südwestlich der Stubnitz vorherrscht, so dass jeder einzelne Hügelzug einem Horst, jede Senke einem tektonischen Graben entspricht.

Auf ganz anderer Grundlage suchte einige Jahre später Baltzer[2]) die morphologischen Züge Jasmunds zu deuten. Er betrachtet die Hügelrücken als Drumlins und stellt sich damit auf die Seite J. Geikie's[3]), der kurz vorher als

1) R. Credner, Rügen. Eine Inselstudie. Stuttgart 1893.

2) A. Baltzer, Die Hügelrücken und ihre Beziehungen zu den Dislokationen auf Jasmund (Rügen). Z. d. d. geol. Ges. 1889, p. 556—570.

3) J. Geikie, The great ice age. London 1894. p. 432.

erster diesen Gedanken ausgesprochen hatte, allerdings ohne ihn näher zu begründen. Baltzer's Beweisführung stützt sich vor allem auf einen eingehenden Vergleich der Landschaft Jasmunds mit der Drumlinlandschaft des Bodenseegebietes; langgestreckte Gestalt der Hügel bei elliptischem Grundriss und besonders Anordnung zu radialen Zügen sind die charakteristischen Merkmale, die er auch auf Jasmund wiederfindet; Credners Auffassung widerlegt er durch den Nachweis, dass die Gestalt und das Streichen der Hügel von ihrem inneren Bau ganz unabhängig sind. Auf den fehlenden Zusammenhang zwischen Oberflächenform und Tektonik weist auch Philippi[1]) nachdrücklich hin; er spricht sich gleichfalls für die Drumlinnatur der Jasmunder Hügelrücken aus, ebenso wie auch Deecke[2]) im grossen und ganzen sich dieser Auffassung anschliesst. Nur Elbert[3]) nimmt in einer fast gleichzeitig mit der Philippi'schen erschienenen Arbeit den alten Standpunkt Credners ein, ohne indes zur Klärung des Problemes einen bemerkenswerten Beitrag zu liefern.

Wenn man im allgemeinen Baltzer's Auffassung den Vorzug gegeben hat, so ist dies darin begründet, das sie weit ungezwungener die tatsächlichen Verhältnisse zu deuten scheint als diejenige Credners, und dass in der Tat gewisse Analogien mit dem Bodenseegebiet nicht zu verkennen sind. Bei näherer Betrachtung ergeben sich indes manche Bedenken, die mir Anlass gaben, mich eingehender mit der Frage zu beschäftigen und durch genaue Begehung der Halbinsel Jasmund Anhaltspunkte für oder gegen Baltzer's Anschauung zu gewinnen.

Als „Drums" oder „Drumlins" bezeichnete Oberflächenformen sind Hügel von elliptischem Grundrisse, mit ausgesprochener Längserstreckung, die meist aus Grundmoränenmaterial, zuweilen auch aus einem Kern von An-

---

1) E. Philippi, Die Störungen der Kreide und des Diluviums auf Jasmund und Arkona. Zeitschr. f. Gletscherkunde I, 1906; p. 1—57.

2) Deecke, Geologie von Pommern. Berlin 1907. p. 185 f.

3) J. Elbert. Die Entwicklung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen. Greifswald 1906, p. 203 ff.

stehendem zusammengesetzt sind, und sich nur in Gebieten früherer Vereisung finden. Charakteristisch für sie ist die Lage ihrer Längsaxe parallel zur Bewegungsrichtung des Eises; sie sind daher vorzügliche „Leitlinien" zur Beurteilung der Gletscherbewegung. Ihre Böschung ist auf den Längsseiten steiler als an den schmalen Querseiten; während aber die Seiten parallel der Längsaxe unter sich gleichstark geböscht sind, ein Querschnitt also symmetrisch erscheint, zeigen die Längsenden oft verschiedenes Gefälle, insofern sich das Luvende steil, das Leeende flacher absenkt; ein Längsschnitt ergibt also in diesem Falle eine asymmetrische Figur. Diese Asymmetrie tritt an einer grossen Anzahl von Bodenseedrums sehr deutlich hervor; man überzeugt sich davon leicht durch einen Blick auf die Karte 1 : 25000 der betreffenden Gebiete, z. B. die Blätter Ueberlingen, Mainau, Markdorf; nach der Angabe von Früh[1]) lassen sich sogar im Felde weit mehr asymmetrische Hügel beobachten, als die Karte zeigt. Auch in andern Drumlingebieten sind asymmetrische Formen recht häufig, so in Schottland und Irland sowie in Nordamerika[2]). Zieht man hingegen das Messtischblatt von Jasmund zum Vergleich heran, so muss auffallen, dass hier wenig asymmetrische Formen auftreten und selbst bei diesen wenigen keine Gesetzmässigkeit in der Asymmetrie herrscht; die Ungleichheit der Böschungen ist bei den verschiedenen Hügeln auf ganz verschiedene Seiten verteilt, so dass aus der Karte jedenfalls ein Zusammenhang zwischen Isohypsenverlauf und Bewegungsrichtung des Eises nicht zu erkennen ist. Baltzer ist die geringe Zahl asymmetrischer Formen auf Jasmund nicht entgangen; doch legt er diesem Umstand kein Gewicht bei. Zu den wenigen Hügeln, wo Luv- und Leeseite durch verschiedenen Böschungswinkel sich deutlich ausprägt, gehört der Gralberg bei Baumhaus Buddenhagen, während ich mich vergebens von der Asymmetrie der Hügelgruppe von Bobbin zu überzeugen suchte,

1) Früh, Die Drumlins-Landschaft. Ber. d. St. Gall. Naturwiss. Ges. 1894/95, p. 352.

2) Ebenda p. 328, 335, 337 f., 340.

wie sie Baltzer in seiner Skizze angibt; die Ostseite des links der Kirche liegenden Hügels zeigt in der Zeichnung eine steilere Böschung als in Wirklichkeit.

Ein Vergleich zwischen den Messtischblättern des Bodenseegebietes und Jasmunds lässt aber auch andere wichtige Unterschiede beider Landschaften erkennen. So sind die Bodenseedrums durchweg stark individualisierte massige Hügel, oft sowohl auf den Längsseiten wie an den Querenden von den benachbarten Hügeln durch breite Senken getrennt; wo sie miteinander in Verbindung stehen, zeigen die Isohypsen eine scharfe Einknickung im Sinne der Gletscherbewegung, wodurch jene „Biskuitformen der Isohypsenkarte" entstehen, wie sie Früh[1]) als charakteristisch anführt. Auf Jasmund hingegen fliessen die Reliefformen viel mehr ineinander über, die Isohypsen haben einen weit unregelmässigeren Verlauf als an den Bodenseedrumlins; das Bild, das die Karte 1 : 25000 bietet, zeigt nicht entfernt die klare Gesetzmässigkeit in den Hügelformen wie die Bodenseeblätter oder wie die Karten andrer echter Drumlingebiete. Des öfteren, besonders im Centrum der Halbinsel, in der Gegend um Promoisel und Selow, ist eine Längserstreckung der Hügel kaum ausgeprägt. Dieser Unterschied in der Morphologie Jasmunds gegenüber derjenigen der Bodenseegebiete geht freilich nur aus den Isohypsenkarten deutlich hervor; die schematische Karte Credners, die Baltzer seinem Vergleich zu Grunde legte, ist hierzu wenig geeignet, da auf ihr mehrere, oft unregelmässig begrenzte Hügel zu einheitlichen Zügen vereinigt dargestellt werden und dann gleichwertig erscheinen mit wirklich scharf ausgeprägten, gestreckten Rücken, wie es z. B. Kickberg, Langeberg, oder die Hügel bei Nipmerow sind.

Ein wichtiges Argument für die Drumlinnatur der Jasmunder Hügelrücken sah Baltzer in deren radialstrahliger Anordnung. Diese ist allerdings sehr deutlich ausgeprägt. Im N der Halbinsel, dem von Credner so benannten „nörd-

1) a. a. O. p. 395.

lichen Flügelhorst" streichen die Hügelzüge WNW, um nach S zunächst in westliche, dann im Zentrum zwischen Poissow nnd Promoisel sehr rasch in südwestliche, ganz im S sogar in südsüdwestliche Richtung überzugehen.

Der Divergenzwinkel beträgt also 90°; bemerkenswert ist, dass dieser nicht etwa nur für die äussersten Enden des Fächers gilt, sondern dass bereits an der Divergenzstelle, bei Poissow, innerhalb eines Gebietes von wenigen qkm, diese starke Divergenz vorhanden ist, derart, dass Hügelrücken, die noch nicht einmal einen Kilometer voneinander entfernt liegen, in ihrer Streichrichtung beinahe einen rechten Winkel bilden.

Wie verhält es sich mit der Grösse der Divergenz in bekannten Drumlingebieten? Früh beschreibt bei einer Reihe verschiedener Drumlinlandschaften Nordamerikas die fächerförmige Anordnung. In der Fingerlakegegend [1]) beträgt die Divergenz nur 15° im Maximum, während sie im Hudsongebiet [1]) 37°, in Wisconsin [2]) 55° erreicht; doch betont Früh hier ausdrücklich, dass diese starke Divergenz sich allmählich, und erst auf eine Entfernung von 12,5 km vollzieht; auch in der Drumlinlandschaft von Jefferson [3]) macht sich eine Divergenz von 50° erst auf 11 km Distanz geltend.

Aber auch im Bodenseegebiet kommt die strahlige Anordnung der Drums erst innerhalb eines grösseren Areales zur Geltung, wie die Übersichtskärtchen von Früh und Penck [4]) deutlich zeigen; innerhalb des Rahmens eines Messtischblattes finden sich nur geringe Divergenzwinkel, wobei die Streichrichtung benachbarter Rücken sich erst allmählich ändert. Eine Ausnahme bildet die Gegend bei Lindau, wo auf engerem Raume ein Strahlungswinkel von beinahe 90° vorhanden ist, leicht erklärlich, da dies Gebiet unmittelbar vor der Pforte liegt, durch die der Rheingletscher aus seinem engen Gebirgstal heraustrat ins

1) Früh, l. c. p. 338.
2) Ebenda p. 340.
3) Ebenda p. 341.
4) Penck u. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, p. 396.

Alpenvorland und hier die Möglichkeit zur flächenhaften Ausbreitung, zum radialen Auseinanderfliessen zur Vorlandvergletscherung fand. Wenn nun auch in diesem Sonderfall eine starke Divergenz der Eismassen durch spezielle örtliche Bedingungen gegeben war, so zeigen doch die aufgeführten Beispiele, vor allem die aus dem nordamerikanischen Inlandeisgebiet, dass eine grössere Abweichung in der Streichrichtung bei unmittelbar benachbarten Drumlins im allgemeinen nicht stattfindet. Eine so starke radiale Bewegung des Eises, wie es für Jasmund angenommen werden muss, wenn man die Hügelrücken als Drums ansieht, ist auch im Inlandeisgebiet schwer denkbar. Haben wir es doch hier nicht mit einer Gletscherzunge zu tun, die, wie am Alpenrand, beim Verlassen des engen Taltroges sich im Vorland flächenhaft ausbreiten kann, ohne durch seitlich benachbarte Gletscher behindert zu sein[1]); vielmehr handelt es sich hier doch um eine zusammenhängende Inlandeisdecke, bei der einzelne Teile, auch wenn die Konfiguration des Untergrundes sie in ihrer Bewegung abweichend von der Gesamtrichtung der Eisströmung beeinflusst, durch den stauenden Widerstand der seitlich anschliessenden Eismassen an einer allzu starken Divergenz gehindert werden; wohl kann sich da eine radiale Strömung auf grössere Areale geltend machen, aber nicht auf einem so kleinen Raume, bei einem Divergenzwinkel von 90°, wie auf Jasmund.

Diese gesamten Erwägungen lassen es somit zweifelhaft erscheinen, ob wir in den Hügelrücken wirklich „Leitlinien“ für die Eisbewegung zu sehen haben — was sie, als „Drums“ aufgefasst, ja sein müssten — oder ob nicht vielmehr ihre Längserstreckung und ihre radiale Anordnung unabhängig von der Stromrichtung des Inlandeises ist. Die äussere Gestalt der Hügel vermag uns zur sichern Entscheidung dieser Frage wenig Anhaltspunkte zu liefern, da, wie oben betont wurde, fast nirgends Luv- und Leeseiten deutlich ausgeprägt sind. Um so besseren Einblick

1) Penck u. Brückner, p. 24.

gewähren aber die Aufschlüsse, die überall im Gebiet der Hügellandschaft zum Abbau der Kreide geschaffen sind. Ein derartiger, sehr instruktiver Kreidebruch liegt im N der Halbinsel, etwa 1 km westlich Nipmerow, bei Wicherase. Der Hügelrücken, der durch ihn angeschnitten wird, besitzt bei 800 m Länge und nur 150 m Breite eine ausgesprochene Längserstreckung in WNW—OSO-Richtung und bildet die unmittelbare Fortsetzung des ebenso gerichteten Hügelzuges, auf dem Nipmerow liegt. Gleiches Streichen zeigen auch die benachbarten Rücken; wir befinden uns hier mitten in dem WNW gerichteten Hügelsystem des „nördlichen Flügelhorstes“ (Credner). Die Westwand des genannten Kreidebruches gibt ein ausgezeichnetes Querprofil des

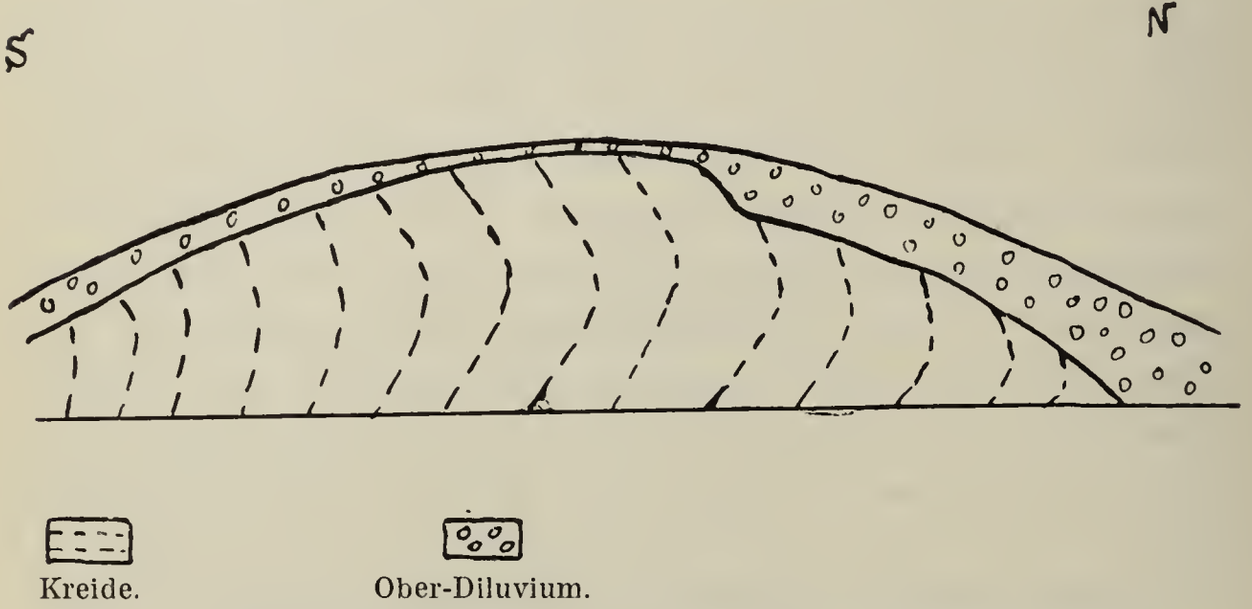


Fig. 1. Profil der Westwand des Kreidebruches bei Nipmerow.

Hügels und zeigt das in fig. 1 wiedergegebene Bild. Der Kern des ganzen Rückens wird von steilgestellter, schwach gefalteter Kreide gebildet, deren Oberfläche diskordant die Feuersteinbänder abschneidet und deutlich glaziale Einwirkung erkennen lässt: glatte gerundete Form und rundliche, in die Kreideoberfläche eingepresste Kreidebrocken, sowie zerbrochene, gleichfalls eingepresste Feuersteine. Diskordant über der Kreide liegt Oberdiluvium, hellgelber feuersteinreicher Geschiebemergel. Doch verhalten sich N- und S-Abfall des Querprofils durchaus asymmetrisch: nach S senkt sich die Kreideoberfläche in schwacher Neigung ab und ist nur mit einer dünnen Schicht von Oberdiluvium

bedeckt, die auf dem Kulminationspunkt des Hügels nur wenige Dezimeter, am Südende des Aufschlusses etwa 80 cm mächtig ist. Nach N dagegen zeigt die Kreideoberfläche eine steilere Böschung; gleich unterhalb des Kulminationspunktes senkt sie sich in steiler Stufe herab; bereits hier liegt das Diluvium 1 m mächtig darüber und wächst in seiner Mächtigkeit entsprechend dem raschen Absinken der Kreideoberfläche nach N. In der äusseren Form des Hügels ist ein Böschungsunterschied zwischen S- und N-Abfall nicht wahrnehmbar, da eben das mächtigere Diluvium auf der Nordseite das stärkere Absinken der Kreideoberfläche wieder ausgleicht. Jedenfalls lässt aber die Asymmetrie des vom Gletscher geschliffenen Kreidekernes keinen Zweifel darüber bestehen, in welcher Richtung der Hügel vom Eise überschritten wurde: die steilere Nordseite erweist sich unzweideutig als die Stossseite, der flachere Südabfall als die Leeseite des Hügels, das Eis muss sich also in nord-südlicher Richtung über diesen fortbewegt haben.[1])

Ganz übereinstimmende Verhältnisse zeigt der neu geschaffene Kreidebruch von Räsin, nördlich von Gummanz. Er ist angelegt am westlichen Ende des Kikberges, eines ebenfalls WNW streichenden 1 km langen, schmalen Hügelrückens, der weithin durch einen auf seinem Gipfel errichteten Windmotor kenntlich ist. Der durch den Bruch aufgeschlossene Querschnitt des Hügels lässt einen Kern von schwach aufgerichteter Kreide erkennen, deren glazial geglättete Oberfläche nach S sanft, nach N zunächst auch in einer Steilstufe, dann mit mässigem, aber immerhin steilerem Böschungswinkel als auf der Südseite, abfällt. Südabhang

1) Die Richtung der Eisströmung war für Vorpommern und Rügen, wie aus einer ganzen Reihe von Tatsachen hervorgeht, NNO—SSW (vergl. Deecke, Geologie von Pommern p. 192). Diese geringe östliche Komponente steht keinesfalls im Widerspruch zu den obigen Darlegungen, um so weniger, als gerade die Hügel des nördlichen Flügelhorstes auch kein genaues O—W-Streichen, sondern ein NNW-Streichen zeigen; ihre Längsaxen liegen somit senkrecht zur herrschenden Eisströmung. Nur der Kürze halber spreche ich hier und im Folgenden von der N—S-Bewegung des Eises, statt jeweils die genauere, aber umständlichere Bezeichnung NNO—SSW zu setzen.

und Kulminationspunkt sind fast frei von Diluvium, der Nordabhang dagegen von Oberdiluvium in ziemlicher Mächtigkeit bedeckt; in die Steilstufe der Kreideoberfläche sind grosse Geschiebe eingepresst. Also auch hier ist die Nordseite die Stelle stärkster glazialer Abtragung, war somit die Stossseite für das in N—S-Richtung vorrückende Inlandeis.

Den grossartigsten Aufschluss gewährt der Gummanzer Bruch, der in den letzten Jahren eine bedeutende Erweiterung erfahren hat. An seiner Nordwand ist die etwa 30° N fallende Kreide durch eine steile glaziale Schlifffläche diskordant abgeschnitten, die durch den Steinbruchbetrieb teilweise freigelegt ist und prächtige grosse Rundhöcker zeigt. An und auf dieser glazialen Abtragungsfläche lagert nahezu horizontal sandiges Oberdiluvium in beträchtlicher Mächtigkeit. Ein Blick auf die Ostwand des Bruches

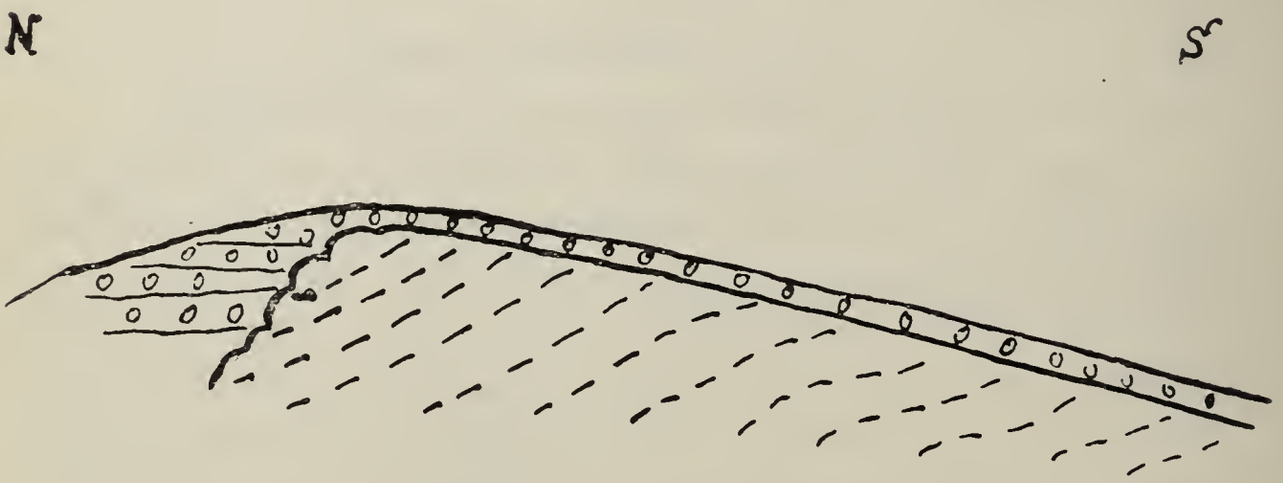


Fig. 2. Profil des Gummanzer Bruches (Ostwand).
(Signaturen wie bei Fig. 1; der Nordabfall des Kreidekerns zeigt Rundhöcker).

lehrt, dass sich nach S zu die Kreideoberfläche allmählich in schwacher Neigung herabsenkt, nur von einer dünnen Schicht Oberdiluvium bekleidet. An keinem der oben genannten Hügel tritt der Gegensatz zwischen steilansteigender Nordseite und flacher abfallender Südflanke so scharf ausgeprägt zu Tage wie hier; eine O—W-Beweguug des Eises anzunehmen, wie sie nach Baltzer's Auffassung an dieser Stelle statthatte, stünde in unlösbarem Widerspruch zu den tatsächlichen Verhältnissen.

Zur Ergänzung des Gesagten möge noch eine Beobachtung erwähnt werden, die ich im Kreidebruch am Südabhang

des Bakenberges (nö. von Quoltitz) machte. Hier ist feuersteinreiches oberes Diluvium, das diskordant auf den steilgestellten Kreideschichten lagert, an einer Stelle der nördlichen Bruchwand zungenförmig in die Kreide von N nach S eingepresst. Durch den Abbau ist das eingepresste Diluvium zum grössten Teil ausgeräumt, so dass nunmehr die Rutschflächen an der Kreide freigelegt sind; diese zeigen genau nordsüdliches Streichen und deutliche Harnischspuren, die schwach nach S ansteigen.

Auch diese Erscheinung beweist ebenso wie die oben beschriebenen Aufschlüsse unzweideutig, dass das gesamte im N Jasmunds liegende O—W streichende Hügelsystem in nord-südlicher Richtung vom Eise überschritten wurde, dass also die Längsaxen der einzelnen Hügel nicht parallel, sondern senkrecht zur Eisbewegung liegen. Dies steht aber im Widerspruch mit Baltzers Ansicht, der naturgemäss bei seiner Auffassung der Hügel als Drums für jene nördlichen Gebiete Jasmunds eine Bewegung parallel den Hügelaxen, also von O nach W annimmt, ohne hierfür im Einzelnen Beweise erbringen zu können; der einzige Beleg, den er anführt, die Asymmetrie des Bobbiner Kirchenhügels, wird hinfällig, da, wie oben erwähnt, eine solche in Wirklichkeit nicht zu beobachten ist.

Wie verhält es sich aber mit den Erhebungen des südlichen Flügelhorstes, deren Längsaxe SW bis SSW streicht? Bis auf wenige Ausnahmen (z. B. den p. 3 genannten Gralberg) sind sie äusserlich symmetrisch; dagegen lassen sie in ihrem inneren Aufbau, soweit ein Kreidekern sichtbar wird, eine deutliche Asymmetrie erkennen. Dem Beobachter, der von einer der Höhen zwischen Lancken und Wittenfelde die Landschaft überblickt, fällt durch die helle Färbung des Ackerbodens leicht auf, dass an den Südwestabhängen, also an den südlichen Schmalenden der Hügel meist die Kreide direkt zu Tage tritt, während erst auf den Gipfeln und vor allem dann an den nördlichen Abhängen eine Überlagerung von Oberdiluvium vorhanden ist. Dieses ungleiche Verhalten von Nord- und Südseite entspricht der innern Asymmetrie der ostweststreichenden

Hügel im Norden Jasmunds; während aber dort der Querschnitt diese Asymmetrie zeigte, tritt sie hier im Längsschnitt auf; der Querschnitt ist symmetrisch gebaut. Im ganzen System der SW streichenden Hügel zwischen Sagard und der Ostküste stellt also das nördliche Schmalende der Hügelrücken die Stossseite, das südliche Längsende die Leeseite dar; diese Erhebungen sind demgemäss — im Gegensatz zu jenen des nördlichen Flügelhorstes — parallel ihrer Längsaxe vom Eise überschritten worden.

Fig. 3. Schematisches Übersichtskärtchen der Jasmunder Hügelrücken (Masst. 1 : 100 000; gezeichnet auf Grund des Messtischblattes).

Die Pfeile deuten die Luvseiten der Hügelrücken an. Erhebungen ohne deutliche Längsaxe sind durch kleine Kreise gekennzeichnet.

(K. St. Königstuhl; N. Nipmerow; G. Gummanz; P. Promoisel; Sag. Sagard; Sassn. Sassnitz).

Aber auch bei den Hügelzügen des südlichen Flügelhorstes ist man nicht berechtigt, von „Drumlins“ zu sprechen,

obwohl bei ihnen die Längsaxe parallel der Eisbewegung liegt. Denn die Bezeichnung „Drumlin" ist kein rein morphologischer, sondern auch ein genetischer Begriff, ist nur solchen Oberflächenformen zuzuerkennen, die ihre charakteristische Gestalt, vor allem die Längsausdehnung, der Wirkung des Eises verdanken, während die vergleichende Betrachtung der Jasmunder Hügelrücken doch deutlich dargetan hat, dass die Richtung ihrer Längsaxe unabhängig von der Eisbewegung ist: die O—W streichenden Erhebungen im Norden zeigen eine ebenso deutliche, ja zuweilen noch schärfer ausgeprägte Längserstreckung (Langer Berg, Kickberg, Hügel bei Nipmerow) wie die parallel der Eisbewegung orientierten Hügelzüge im Süden.

So werden wir unabweisbar dazu gedrängt, die Ursachen der eigenartigen Oberflächengestaltung Jasmunds nicht in der letzten Glazialzeit, sondern in der voraufgehenden Epoche der zweiten Interglazialzeit zu suchen, dem Zeitabschnitt, in dem sich die tektonischen Vorgänge vollzogen, von denen uns das Steiluferprofil zwischen Sassnitz und Stubbenkammer Zeugnis gibt. Auf diese tektonischen Bewegungen als massgebenden Faktor für die Jasmunder Oberflächengestaltung greift Rudolf Credner zurück; mehrere Bruchsysteme durchziehen seiner Ansicht nach die Halbinsel, von denen im Norden ein O—W streichendes, im südlichen Flügelhorst ein NO — SW streichendes System vorherrscht; die Brüche begrenzen die einzelnen Hügelzüge parallel ihrer Längsaxe, die Erhebungen werden als Horste, die Senken als Gräben betrachtet. Dass diese Auffassung mit den beobachtbaren Tatsachen wenig in Einklang steht, haben Baltzer und Philippi bereits ausführlich dargelegt, so dass sich hier ein näheres Eingehen darauf erübrigt. Ich möchte nur hinzufügen, dass die Dislokationen hauptsächlich auf der östlichen Zone der Halbinsel vorzukommen scheinen, wo sie, abgesehen vom Ufer zwischen Sassnitz und Stubbenkammer, auch am Lenzer Berg und im Küster'schen Bruch beobachtet sind; in den sehr zahlreichen Aufschlüssen im Innern Rügens sind Dislokationen nur sehr selten wahrzunehmen; dabei sind

sie hier so schlecht aufgeschlossen, dass ihr Streichen nicht feststellbar ist. Andrerseits darf das Streichen der Feuersteinbänder nicht mit der Streichrichtung etwa vorhandener Brüche identifiziert werden, da gerade das Streichen der Kreide grossen Schwankungen unterworfen ist und, wie sich an den Aufschlüssen am Steilufer öfter zeigt, durchaus nicht immer mit der Richtung der Dislokationen übereinstimmt.

Wenn nun auch im Einzelnen Credners Erklärung der Hügelrücken auf bedeutende Schwierigkeiten stösst, so liegt ihr doch die meines Erachtens richtige Auffassung zu Grunde, dass die tektonischen Vorgänge der zweiten Interglazialzeit letzten Endes für die Oberflächengestaltung Jasmunds massgebend waren. Durch sie wurden ja die starken Niveaudifferenzen der Halbinsel gegenüber ihrer Umgebung geschaffen, durch sie erfuhr vor allem die Stubnitz eine starke Heraushebung. Infolge dieser bedeutenden Veränderung der Erosionsbasis trat naturgemäss eine starke Belebung der Erosion ein; in dem weichen Material der Kreide und des Unterdiluviums schnitten sich die von der zentralen Erhebung der Stubnitz nach allen Seiten radial abfliessenden Wasseradern rasch ein. Diese wurden in ihrer Richtung sicher auch von der tektonischen Gestaltung des Untergrundes beeinflusst; darauf deutet wenigstens die im nördlichen Flügelhorst von Credner zutreffend beobachtete Übereinstimmung zwischen O-W-Streichen der Feuersteinbänder und der Richtung der Hügelzüge. Die Senke zwischen Gummanzer Berg und Kickberg scheint einer Synklinale zu entsprechen; wenigstens konnte ich beim ersteren ein Nordfallen, auf dem Südhang des letzteren ein Südfallen der Kreide feststellen; das Streichen der Senke fällt mit dem Schichtstreichen zusammen. So wurden durch die kräftige Belebung der Erosion Tal- und Hügelzüge herausmodelliert, deren Anordnung den durch die tektonischen Vorgänge geschaffenen Gefällsverhältnissen entsprach. Das Inlandeis der letzten Glazialzeit überschritt diese durch Erosion ausgearbeitete Landschaft und gestaltete sie im Einzelnen durch glaziale

Abtragung um, ohne jedoch ihre vorhandenen charakteristischen Grundzüge ganz zu verwischen. Es scheint, als ob die Hügelzüge, die einerseits parallel, andrerseits senkrecht zur Eisbewegung lagen, am ehesten ihre ursprüngliche Längsform beibehalten hätten, wie besonders das Messtischblatt deutlich erkennen lässt: Die WNW streichenden Rücken des „nördlichen Flügelhorstes“ und die SW-streichenden Hügel des „südlichen Flügelhorstes“ zeigen die Längsform am schärfsten ausgeprägt, während in der Mitte der Halbinsel, an der Divergenzstelle der Hügelrichtungen, alles in kleine kurze, z. T. rundliche Erhebungen aufgelöst erscheint. Hand in Hand mit der Abtragung der Höhenzüge ging auch die glaziale Umgestaltung der Täler zu abflusslosen Senken. Allem Anschein nach überwog beim Vordringen der letzten Vereisung die abtragende Tätigkeit, wie aus der oben geschilderten deutlichen Ausbildung von Luv- und Leeseite an den Kreidekernen hervorgeht; in einem späteren Stadium, wahrscheinlich beim Rückzug des Inlandeises, erfolgte vorwiegend Ablagerung glazialen Materiales, das nunmehr an den steilen Luvseiten der Hügel ein Widerlager fand und hier in grösserer Mächtigkeit angehäuft wurde, als auf den flacheren Leeseiten, besonders da die Schmelzwasser vorwiegend nach Süden, also auf den Leeseiten der Hügel abflossen und bereits abgelagertes Geschiebematerial von diesen stellenweise wieder entfernten. So erklärt sich wenigstens leicht die oben erwähnte Tatsache, dass die Südwesthänge vieler Hügel von Oberdiluvium ganz oder nahezu entblösst sind und den Kreidekern zutage treten lassen. Eine Folge der vorwiegenden Accumalation in einem späteren Stadium der Vereisung ist auch der äussere Ausgleich von Luv- und Leeseite in der Oberflächengestalt der Hügel, deren Symmetrie im Gegensatz zu der in ihrem Innern vorhandenen Asymmetrie der Kreidekerne steht.

Die Ergebnisse der gesamten Ausführungen lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen: Die Jasmunder Hügelrücken verdanken ihre Längsausdehnung und ihre radiale Anordnung nicht der Wirkung der letzten Ver-

eisung. Ihre Anlage geht vielmehr zurück auf die letzte Interglazialzeit; sie wurden durch die infolge der Hebung der Jasmunder Horste stark belebte Erosion herausgearbeitet; das Inlandeis hat sie im einzelnen umgestaltet, aber nicht zerstört. Die Bezeichnung „Drumlinlandschaft" ist daher nicht berechtigt; will man die glaziale Umgestaltung in der Benennung zum Ausdruck bringen, so ist nur der Name „Rundhöckerlandschaft" zutreffend.

Ueber das thermische Verhalten der Vegetationsorgane.

Von

Erich Leick, Greifswald.

Die ausdauernden Gewächse der gemässigten und kalten Zonen sind imstande, vorübergehend erhebliche Minustemperaturen zu ertragen. Diese Tatsache rief im Jahre 1775[1]) die Vermutung wach, die Pflanzen könnten befähigt sein, durch aktive Wärmeproduktion den Temperaturzustand ihrer Gewebe selbsttätig zu regulieren. Die in diesem Sinne unternommenen Messungen führten zu einer scheinbaren Bestätigung der theoretischen Spekulation. Baumstämme und Zweige zeigten tatsächlich während der kalten Jahreszeit in ihrem Innern höhere Temperaturen als die umgebende

---

1) John Hunter: Experiments of animals and vegetables, with respect to the power of producing heat. Philosophical Transactions: Bd. **65**. Teil I. 1775 p. 446—458. — Uebersetzung ins Franz.: Observ. sur la Physique etc. p. Rozier: Bd. **9**. 1777. p. 294 ff. — Uebersetzung ins Deutsche: Leipziger Samml. zur Phys. u. Naturgesch.: Bd. **1**. 1779. p. 420—436. — John Hunter: Of the heat of animals and vegetables. Philosophical Transactions: Bd. **68**. Teil I. 1778. p. 7—49. — Uebersetzung ins Franz.: Observ. sur la Physique etc. p. Rozier: Bd. **17**. 1781. p. 12—23 u. 116—128. Es handelt sich in diesen Arbeiten um Untersuchungen an Pinus, Phaseolus, Tulipa (Zwiebel) und Iuglans. Ferner wird auf Grund der Beobachtungen von Blagden behauptet, dass lebende Zweige im Gegensatz zu abgestorbenen, feuchten Zweigen im Winter nicht gefrören. Vgl. die Angabe Göpperts: H. R. Göppert: Ueber die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830. p. 147.

Atmosphäre.[1]) Diese physikalisch ohne weiteres verständliche Tatsache wurde in unkritischer und vorschneller Weise physiologisch gedeutet. Das hatte naturgemäss schwere Irrtümer zur Folge. Erst in neuerer Zeit gelangte man zu der Erkenntnis, dass den physikalischen Verhältnissen in weitgehendstem Masse Rechnung zu tragen ist.[2]) Ausserdem kann eine Wärmeproduktion immer nur in solchen Geweben vor sich gehen, die aus lebenden, aktiv tätigen Zellen aufgebaut sind. Damit scheidet also der verholzte Stamm als physiologisch zulässiges Untersuchungsobjekt ein für alle Mal aus.

Zu den Grundeigenschaften des Protoplasten gehört es, ununterbrochen Energietransformationen in seinem Innern zu vollziehen, als deren Endresultat sich stets die für die Aufrechterhaltung der physiologischen Leistung notwendige Energiequantität ergibt. Die auf die Schaffung disponibler Energie gerichteten Prozesse fassen wir in ihrer Gesamtheit unter dem physiologischen Begriff der Atmung zusammen.[3]) Soweit unsere Erfahrungen reichen, handelt

---

1) Die Literatur über diesen Gegenstand ist kurz zusammengestellt in: E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 6.

2) Vgl. z. B. Th. Hartig: Ueber die Temperatur der Baumluft. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung. Jan.-Heft. 1873 (Just: Bot. Jahresber. 1. Jahrg. 1873. p. 508—509). — Th. Hartig: Ueber die Temperatur der Baumluft im Vergleich zur Bodenwärme und zur Wärme der den Baum umgebenden Luftschichten. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1874. p. 145—152 (Just: Bot. Jahresber. 2. Jahrg. 1874. p. 760). — Hartig: Forstl. naturwissensch. Zeitschr. 1892. Heft 3, 10 u. 12 (angegeben bei Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Bd. **2**. Leipzig 1897—1904. p. 849). — Egon Ihne: Ueber Baumtemperatur unter dem Einfluss der Insolation. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung (Supplem.) Bd. **12**. 1883. Heft 4 (Juli) (Ref.: Bot. Centralbl. Bd. **15**. 1883. p. 231). — Hermann Müller-Thurgau: Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. 2. Teil. Landwirtsch. Jahrbücher. Bd. **15**. 1886. p. 453—609. (Der 1. Teil der Arbeit befindet sich in: Landwirtsch. Jahrbücher. Bd. **9**. 1880. p. 134—189.) — M. Büsgen: Bau und Leben der Waldbäume. 1897.

3) Wir sehen hier davon ab, dass in der Zelle auch auf anderem Wege (z. B. durch Osmose, durch molekulare Umlagerungen u. s. w.) gelegentlich Energiepotentiale geschaffen werden können.

es sich dabei stets um Oxydationsvorgänge, die sich teils mit, teils ohne Zuhilfenahme des atmosphärischen Gasgemenges (anaërobe Atmung, Spaltungsatmung, intramolekulare Atmung) vollziehen. In den weitaus meisten Fällen verläuft die Atmung aërob. Aërobe sowie anaërobe Atmung scheinen nun stets mit einer positiven Wärmetönung verknüpft zu sein.[1]) Das gilt in gleichem Masse für Tiere und Pflanzen. Die entbundenen Wärmequantitäten können bei den höheren Tieren (den Homoiothermen) durch Ausbildung komplizierter Regulierungseinrichtungen gestaut werden, so dass sie dadurch zu einem unentbehrlichen Lebensfaktor werden.[2]) Auch im Pflanzenreiche kennen wir Vorgänge, die mit einer so erheblichen Wärmeproduktion verknüpft sind, dass wir nicht umhin können, die gesteigerte Wärmeentbindung als Selbstzweck zu betrachten. Das gilt in erster Linie von den Blütenständen der Araceen.[3])

---

1) Julius Wiesner: Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 5. Aufl. Wien 1906. p. 328: „Was zunächst die chemischen Vorgänge anbelangt, welche zu einem Wärmegewinn der Pflanze führen, so sind hier vorerst die Oxydationsvorgänge hervorzuheben." — August Pütter: Vergleichende Physiologie. Jena 1911. p. 494: „Wärme entsteht bei allen Energieumwandlungen innerhalb der lebendigen Substanz als Nebenprodukt, aber während Elektrizität und Licht nur in äusserst geringen Mengen als Nebenprodukte irgendwelcher stofflichen Umwandlungen auftreten, nimmt die Wärme einen sehr bedeutenden Anteil an den gesamten Umwandlungen." — Bereits Jean Senebier (Physiologie végétale. Bd. 3. Genèvres 1800) erkannte den Atmungsprozess als die wahre Ursache des Wärmephänomens. Experimentelle Beweise erbrachten zuerst Hubert (Bory de St. Vincent: Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique. Bd. 2. Paris 1804. — Deutsche Uebersetzung von D. Bidermann. Weimar 1805. p. 41—53) und Théodore de Saussure (De l'action des fleurs sur l'air, et de leur chaleur propre. Ann. de chim. et de phys. par Gay-Lussac et Arago. Bd. 21. (3). 1822. p. 279—303). — Vergl. auch: E. Leick: l. c. p. 7.

2) „Die ausgiebigste Verwertung hat die Wärmeproduktion im Haushalte der Säugetiere und Vögel gewonnen, in dem sie zu einer notwendigen Bedingung geworden ist, die die hohe Eigentemperatur dieser Formen erhält." August Pütter: l. c. p. 495.

3) Vergl. über diesen Gegenstand: E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. Hier finden

Lassen wir aber diese Spezialerscheinung bei Seite, so können wir uns — dem derzeitigen Stande unserer Erkenntnis entsprechend — nur den Worten von Ludwig Jost anschliessen: „Die Wärme kann nur Nebenprodukt sein — ja sie muss geradezu als ein Verlust an verwendbarer Energie bezeichnet werden.“ [1])

Also: wo lebende Zellen sind, da muss auch im Atmungsprozess eine Wärmeerzeugung stattfinden. Keineswegs ist es aber notwendig, dass diese Wärmeerzeugung (der „Wärmegewinn“) auch zu einer messbaren Eigenwärme, d. h. zu einer Erhöhung der Temperatur über die der Umgebung führt.[2]) Die Beobachtung lehrt uns vielmehr, dass der Temperaturzustand des Pflanzenkörpers demjenigen der poikilothermen Tiere gleichzusetzen ist. Die entbundenen Wärmemengen kommen nicht zur Anhäufung, sondern verfallen unmittelbar nach ihrer Entstehung der Vernichtung durch Leitung, Strahlung und Transpiration.[3]) Namentlich der letztgenannte Vorgang, der im Pflanzenreiche von so fundamentaler Bedeutung ist, und der in der Regel durch den Wasserreichtum der

---

sich auch genaue Literaturangaben. — E. Leick: Die Temperatursteigerung der Araceen als blütenbiologische Anpassung. In der Festschrift des Greifswalder Gymnasiums. 1911. p. 121—139.

1) Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphys. 2. A. Jena 1908. p. 291. — W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Bd. 2. 1904. p. 831. „Die Wärmeproduktion ist also bei den Pflanzen nicht Selbstzweck, sondern nur eine Begleiterscheinung der Zertrümmerungen im Betriebsstoffwechsel, die derart sind und auch wohl derart sein müssen, dass bei ihrer Realisierung chemische Energie in Wärme transformiert wird.“ — Vergl. ferner: W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanzen. Bd. 18 der Verhandl. d. math.-naturw. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig 1893. p. 151—276.

2) A. Pütter: Vergleichende Physiologie. Jena 1911. p. 494. „Bei der Mehrzahl der Organismen ist die Produktion von Wärme eine funktionell bedeutungslose Erscheinung, die im allgemeinen nur durch besondere Methoden nachweisbar ist, da meist die rasche Wärmeabgabe an das Medium eine wirkliche Erwärmung der Tiere oder Pflanzen über die Temperatur ihrer Umgebung verhindert.“

3) Auch noch andere Wärme absorbierende Prozesse können in Betracht kommen (z. B. Reduktionsvorgänge, chemische Spaltungen, Umwandlungen fester und flüssiger Körper in gasförmige).

Gewebe und durch die flächenhafte Ausbreitung des Pflanzenkörpers begünstigt wird, ist mehr als alles andere für den thermischen Zustand massgebend.[1]) In der Mehrzahl der Fälle wird die Transpiration sogar eine Herabminderung der Gewebetemperatur unter die der Umgebung mit sich bringen. Trotz alle dem muss bei geeigneter Versuchsanordnung (z. B. Göppertsche Zusammenhäufungsmethode) und bei genügender Feinheit unserer Messinstrumente die Wirkung der positiven Wärmetönung nachweisbar sein.[2]) Allerdings muss auch an dieser Stelle betont werden, dass wir hier eine äusserst scharfe Grenze ziehen müssen zwischen Qualitäts- und Quantitätsmessungen.[3]) Der numerische Wert der aus den Energietransformationen resultierenden Wärmeeinheiten kann nur auf kalorimetrischem Wege ermittelt werden. Da nun aber die experimentellen Schwierigkeiten eine derartige Untersuchungsmethode meist zur Unmöglichkeit machen[4]), han-

---

1) Julius Wiesner: Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. 5. A. Wien 1906. p. 329. „Den tiefgreifendsten Einfluss übt in dieser Beziehung die Transpiration auf die Pflanze aus."

2) Das gleiche gilt für die poikilothermen Tiere. Vergl. L. Krehl u. F. Soetbeer: Untersuchungen über Wärmeökonomie der poikilothermen Wirbeltiere. Archiv für die ges. Physiologie. Bd. **77**. 1899. p. 611—638. — Bohr: Centralbl. f. Physiologie. Bd. **17**. 1903. p. 526. — Bekannt ist die Erscheinung, dass ein Bienenschwarm im Innern seines Korbes die Temperatur bis auf 30° oder gar 40° zu steigern vermag. Vergl. Max Verworn: Allgemeine Physiologie. 4. A. Jena 1903. p. 274. — A. Pütter: Vergleich. Physiologie. Jena 1911. p. 495.

3) Vergl. E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 10—15.

4) Einwandsfreie Untersuchungen liegen vor von H. Rodewald: Quantitative Untersuchungen über die Wärme- und Kohlensäure-Abgabe atmender Pflanzenteile. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. **18**. 1887. p. 263—345. — Untersuchungen über den Stoff- und Kraftumsatz im Atmungsprozess der Pflanze. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. **19**. 1888. p. 221—294. — Pringsheims Jahrb. f. wiss Bot. Bd. **20**. 1889. p. 261—291.

Die kalorimetrischen Messungen Gaston Bonniers erregen nach verschiedenen Seiten hin Bedenken: Gaston Bonnier: Bullet. d. l. soc. botan. d. France. Bd. **27**. 1880. p. 141. — Ann. d. sc. nat. Bot. (6.) Bd. **18**. 1884. p. 293—381. — Compt. rend. d. l'Acad. des sciences.

delt es sich im folgenden ausschliesslich um thermometrische Messungen, d. h. um Qualitätsmessungen im energetischen Sinne. Das thermische Verhalten der Gewebemassen wird festgestellt. Damit gewinnen wir eine komplexe Grösse, die von zahlreichen Faktoren abhängig ist, deren einer auch die nicht zu eruierende Menge der tatsächlich entbundenen Kalorien ist. „Keine Temperaturangabe vermag uns direkt Aufschluss zu geben über den energetischen Wert der Wärmeentbindung. Zu solchen quantitativen Ermittlungen bedürfen wir nicht nur der Feststellung der Temperatur, sondern auch der Feststellung der Substanzmengen und ihrer spezifischen Wärmen. Da sich die beiden letztgenannten Grössen in den allermeisten Fällen, in denen es sich um lebende Gebilde handelt, nicht feststellen lassen, so kann auf diesem Wege im allgemeinen auch kein Einblick in den Energiehaushalt der Organismen gewonnen werden".[1])

Unter „Vegetationsorganen" verstehen wir hier alle nicht in einem inaktiven, ruhenden Zustande[2]) befindlichen Organe, soweit sie nicht in unmittelbarer Beziehung zu den der Fortpflanzung dienenden Prozessen stehen. Es handelt sich hier demnach um junge Pflanzen, Knospen, grüne Sprosse und Blätter. Da der Temperaturzustand der Gewebe mit in erster Linie durch die Intensität ihrer physiologischen Oxydation bedingt ist, wollen wir dieser zunächst unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

1886. — Compt. rend. de la soc. de biologie. 1892. — Ann. d. sc. nat. Bot. (7.) Bd. 18. 1893. p. 1—34.

1) „Auch aus der Menge, der chemischen Beschaffenheit und der Verbrennungswärme des Atmungsmaterials lassen sich, vorausgesetzt, dass die Verbrennung eine vollständige ist oder die Verbrennungswärmen der restierenden Substanzen bekannt sind, die entbundenen Kalorien berechnen. Allerdings kann man derartige Ermittlungen nur dann vornehmen, wenn die vorhandenen Stoffquantitäten nicht durch assimilatorische Tätigkeit — was ja bei Vegetationsorganen unter normalen Verhältnissen der Fall ist — eine fortwährende Veränderung erfahren." Vergl. E. Leick: l. c. p. 10—11.

2) Wie z. B. Samen, Früchte, Knollen und Stämme.

Experimentelle Untersuchungen haben gelehrt, dass die Atmungsgrösse in hohem Grade von der Aktivität des Protoplasmas abhängt.[1]) Die Pflanzenorgane, mit denen wir es hier zu tun haben, zeigen ein starkes Wachstum und eine gesteigerte Lebenstätigkeit. Wenn sich die Atmungsgrösse nun auch keineswegs immer als Funktion der pro Zeiteinheit ermittelten Zuwachsgrösse darstellt[2]), so besteht trotzdem eine gewisse Beziehung zwischen Wachstum und Atmung. Je plasmareicher die Zellen sind, die das betreffende Organ zusammensetzen, um so lebhafter wird im allgemeinen die physiologische Oxydation verlaufen.[3]) Der prozentuale Gehalt an embryonalem Gewebe würde also für die Atmungsgrösse eines Pflanzenteiles wesentlich in Frage kommen. Hierin ist wahrscheinlich der Grund für die experimentell festgestellte Tatsache zu erblicken, dass die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe[4]) bei jugendlichen Organen fast stets relativ viel

1) „Auch bei gleichen äusseren Bedingungen unterscheidet sich das ruhende Plasma der Knollen, Zwiebeln, Bäume etc. durch eine viel geringere Atmungsintensität von dem tätigen.“ Vergl. Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 223.

2) „Da aber das Wachstum nicht allein von der physiologischen Verbrennung abhängt, so ist an ein bestimmtes Verhältnis zwischen Wachstum und Atmungstätigkeit nicht zu denken.“ Vergl. W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Bd. 1. 1897. p. 525.

Die grössten, bisher bei Pflanzen beobachteten Atmungsintensitäten kommen den Blütenständen der Araceen, d. h. also ausgewachsenen Organen, zu. Vergl. Garreau: Ann. d. sc. nat. Bot. (3.) Bd. **15**. 1851. p. 1 ff. — G. Kraus: Abhandl. d. naturf. Ges. zu Halle. Bd. **16**. 1883—1886. p. 37—76 u. 261—358. — G. Kraus: Ann. d. Jard. bot. d. Buitenzorg. Bd. **13**. 1896. p. 271. — Vergl. auch meine mehrfach zitierte Arbeit.

3) Das behält seine Richtigkeit, auch wenn das Protoplasma je nach den äusseren Verhältnissen und seinen in der Struktur begründeten Dispositionen recht verschiedenartige Atmungszustände aufweisen kann. Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt die Atmung von dem Vorhandensein gewisser Enzyme ab. Es wäre von grösster Wichtigkeit zu wissen, ob eine Proportionalität zwischen Atmungsintensität und Enzymmenge besteht, und ferner, ob die Enzymmenge durch die Plasmaquantitäten reguliert wird. Vergl. Ludwig Jost: l. c. p. 223.

4) Zur Bestimmung der Atmungsgrösse kommt meist eine quantitative Ermittlung der Kohlensäureabgabe in Anwendung, die man

erheblicher ist als bei ausgewachsenen.[1]) Die Atmungskurve wird dementsprechend mit zunehmender Entwicklung bis zu einem Maximum emporsteigen, um dann in demselben Masse abzufallen, in dem die vitalen Vorgänge nachzulassen beginnen.[2])

In Uebereinstimmung mit den an anderen Pflanzenorganen gemachten Beobachtungen weisen auch Knospen und junge Blätter unter gleichen Aussenbedingungen stets eine intensivere Oxydation auf als ausgewachsene Sprossteile und Blätter.[3]) Leider lassen sich die Angaben der verschiedenen Autoren meist nicht unmittelbar in Vergleich stellen, da sie einmal bei stark voneinander abweichenden

---

mit Hilfe titrierten Barytwassers in einer Pettenkoferschen Röhre vornimmt. Völlig einwandsfrei sind die auf diesem Wege gewonnenen Resultate nicht.

1) Julius Sachs: Handbuch der Experimentalphys. der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 279: „Junge, sich entfaltende, noch wachsende Blätter verbrauchen mehr Sauerstoff als fertig entfaltete derselben Pflanzen; ebenso ist die Atmung der Blätter von kurzer Lebensdauer ausgiebiger als die der langlebigen und fleischig massiven.“ — Vergl. Jacob Schmitz: Ueber die Eigenwärme der Pflanzen. Inaug.-Diss. Jena 1870. p. 54.

2) Eine derartige Kulmination weist z. B. die von Rischavi an 40 Weizenkeimpflänzchen festgestellte Atmungskurve auf. Vergl. Rischavi: Landwirtsch. Versuchsst. Bd. **19**. 1876. p. 321. Die Abb. findet sich in zahlreichen Lehr- und Handbüchern.

3) Corenwinder wies nach, dass junge Sprosse und Knospen selbst bei starker Belichtung der Atmosphäre Sauerstoff entziehen. Die Atmung übertrifft in ihnen also die Assimilation. Vergl. Jacob Schmitz: l. c. 1870. p. 49.

Der Nachweis, dass die Atmung chlorophyllhaltiger Organe im Lichte neben der photosynthetischen Kohlenstoffassimilation einherläuft, ist nicht leicht zu erbringen, da der Atmungsgaswechsel von dem antagonistischen Assimilationsgaswechsel meist vollkommen verdeckt wird. Die Trennung beider Prozesse kann man durch Einwirkung von Chloroform (Cl. Bernard 1873), Blausäure (Adolf Mayer 1879) oder Aether (Ewart 1896) erzwingen, da die Assimilation durch Narkotika eher eine Hemmung erfährt als die Atmung. Es muss aber als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden, dass es auf diesem Wege gelingt, die Assimilation restlos auszuschalten und trotzdem die Atmung in keiner Weise zu alterieren (das wollen Bonnier und Mangin erreicht haben!). Vergl. hierüber: Ludwig Jost: l. c. p. 223—224.

Aussentemperaturen ermittelt wurden, zum anderen sich bald auf die Sauerstoffaufnahme, bald auf die Kohlensäureabgabe beziehen und zum dritten nicht für ein einheitliches Mass (Aubert: 1 gr Frischgewicht; Garreau: 1 gr Trockengewicht; de Saussure: Volumen des Organs) berechnet sind.[1])

Aus der Tatsache, dass bei Knospen und jungen Blättern ein besonders energischer Stoffwechsel vorhanden ist, darf man noch nicht ohne weiteres auf eine erhöhte Wärmeproduktion schliessen. Diese stellt ja — wenigstens soweit sie durch die physiologische Verbrennung hervorgerufen ist — immer nur eine Komponente der gesamten Energietransformation dar. Nur ein Bruchteil der durch die Atmung entbundenen Energie kann als Wärme zu Tage

---

1) Ich gebe nachstehend einige Daten, die der Jost'schen Zusammenstellung (l. c. p. 221) entnommen sind:

Aubert (Revue gén. d. Bot. Bd. 4. 1892. p. 203): Grüne Sprosse:

Cereus macrogonus:
3,00 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Phyllocactus grandiflorus:
28,70 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Sedum acre:
72,45 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Picea excelsa:
44,10 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Faba vulgaris:
96,60 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Triticum sativum:
291,00 mm^3 Sauerstoff pro 1 gr Frischgew. in 1 Stunde.

Garreau (Ann. d. sc. nat. (3.) Bot. Bd. 15. 1851. p. 1): Knospen (die Angaben sind auf 1 mm^3 und auf 1 Stunde umgerechnet!):

Syringa:
1458 mm^3 Kohlensäure pro 1 gr Trockengew. in 1 Stunde.

Sambucus nigra:
1416 mm^3 Kohlensäure pro 1 gr Trockengew. in 1 Stunde.

Ribes nigrum:
2000 mm^3 Kohlensäure pro 1 gr Trockengew. in 1 Stunde.

Tilia europaea:
2750 mm^3 Kohlensäure pro 1 gr Trockengew. in 1 Stunde.

Wenn sich diese Zahlen auch nicht unmittelbar vergleichen lassen, so geht doch aus ihnen hervor, dass die Atmungsgrösse der Knospen eine sehr beträchtliche ist.

treten. Würde die chemische Energie in allen Fällen restlos in Wärmebewegung verwandelt, so wären ja Atmung und Wärmeproduktion identische Vorgänge, und man müsste imstande sein, die Atmung durch Wärmezufuhr von aussen zu ersetzen.[1]) Das widerspricht aber nicht nur unserer Vorstellung vom Energiehaushalte der Organismen, sondern steht auch in einem schroffen Gegensatz zu den Ergebnissen der experimentellen Forschung. Aber auch die tatsächlich erzeugte Wärmemenge braucht durchaus nicht nur zur Erhöhung der Temperatur Verwendung zu finden, sondern kann unmittelbar eine weitere Transformation erfahren. Jedenfalls haben wir kein Recht, unter allen Umständen eine Proportionalität zwischen Atmung und Wärmeproduktion anzunehmen, sondern wir müssen an Hand der Tatsachen vielmehr zu der Ueberzeugung kommen, dass je nach den äusseren Verhältnissen und dem Entwicklungszustande eines Organes prozentual verschiedene Mengen der Atmungsenergie als Wärme hervortreten. Hierdurch erklärt es sich vielleicht auch, dass Hans Molisch[2]) gerade bei der Accumulierung ausgewachsener Blätter sehr erhebliche Temperatursteigerungen hat feststellen können. Ferner ist hier auf die Tatsache zu verweisen, dass Rodewald[3])

---

1) „Wenn nun aber der gesamte Inhalt des Atmungsmaterials an chemischer Energie durch die Atmung als Wärme frei gemacht würde, so könnten wir an der früher gegebenen Deutung der Atmung nicht festhalten. Soll die Atmung eine Quelle der Energie zum Unterhalt des Lebensbetriebes liefern, so kann die chemische Energie nicht völlig in Wärme umgesetzt werden; denn sonst müsste man ja, wie schon hervorgehoben wurde, die Atmung durch von aussen zugeführte Wärme ersetzen können, was nicht der Fall ist.“ Ludwig Jost: l. c. p. 291.

2) Hans Molisch: Ueber hochgradige Selbsterwärmung lebender Laubblätter. Bot. Zeitg. Bd. **66**. 1908. I. Abt. p. 211—233 (Just: Jahresber. 1908 (Bd. **36**) I. p. 686—687). Vergl. auch p. 166 der vorliegenden Arbeit.

3) H. Rodewald: Quantitative Untersuchungen über die Wärme- und Kohlensäureabgabe atmender Pflanzenteile. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. **18**. 1887. p. 344. Die Untersuchung an Aepfeln ergab, dass die in Wirklichkeit gemessene Wärmemenge 99,2 % der aus der CO_2-Abgabe berechneten betrug. — H. Rodewald: Untersuchungen

bei Früchten und Stammknollen, Wilsing[1]) und Bonnier[2]) bei keimenden Samen, G. Kraus[3]) bei Aroideenblütenständen eine Wärmeproduktion fanden, die ungefähr der gesamten Atmungsenergie äquivalent war, während G. Bonnier[4]) bei ausgewachsenen Blättern und Sprossteilen eine viel geringere Wärmeabgabe konstatierte, als sich durch Berechnung aus der Atmungsgrösse ergab.[5])

über den Stoff- und Kraftumsatz im Atmungsprozess der Pflanze. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. **19**. 1888. p. 292. Bei Kohlrabiknollen fand man durch Messung 90,3 bis 90,7 % der berechneten Wärmemenge. Diese Angaben gelten für den Fall, dass neben Traubenzucker Oxalsäure veratmet wurde. Nehmen wir dagegen eine Oxydation von Traubenzucker und Bernsteinsäure an, so stellen sich die Zahlen auf 94,5 bis 97,3 %.

1) Wilsing: Journ. f. Landwirthsch. Bd. **32**. 1884. Er fand bei keimenden Samen 104 bis 117 % der berechneten Wärmemenge. Den Ueberschuss an Wärme versucht Wilsing durch Asparaginbildung zu erklären. — H. Rodewald (l. c. 1888. p. 293) ermittelte bei keimenden Samen einmal 48 %, das andere Mal 95 %. Er gibt zu, dass bei der ersten Angabe ein Versuchsfehler möglich sei. — Vergl. auch H. Rodewald: Ueber die Wechselbeziehungen zwischen Stoffumsatz und Kraftumsatz in keimenden Samen. Journal für Landwirtschaft. Bd. **31**. 1883. p. 407—439.

2) G. Bonnier: Recherches sur la chaleur végétale. Ann. d. sc. nat. (7.) Bot. Bd. **18**. 1893. p. 1—34.

Ein Vergleich seiner kalorimetrischen Messungen mit den berechneten Kalorien, die auf Grund der eingeatmeten Sauerstoffmenge und der ausgeatmeten Kohlensäuremenge ermittelt wurden, ergab, dass die Samen die doppelte Zahl von Wärmeeinheiten entbinden als der tatsächlichen Sauerstoffatmung entspricht. Es muss also noch dahingestellt bleiben, ob diese Ergebnisse ihre Bestätigung finden.

3) Gregor Kraus: Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Halle vom 23. Febr. 1884 (vorläufige Mitteilung!). — Gregor Kraus: Ueber die Blütenwärme bei Arum italicum. Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle. Bd. **16**. 1883—1886. 1. Teil: p. 37—76. 2. Teil: p. 259—358. — Gregor Kraus: Physiologisches aus den Tropen. III. Ueber Blütenwärme bei Cycadeen, Palmen und Araceen. Ann. du jard. bot. de Buitenzorg. Bd. **13**. 1896. p. 217—275.

4) G. Bonnier: l. c.

5) Die Resultate Bonniers stehen bis zu einem gewissen Grade im Widerspruch mit den von Hans Molisch gewonnenen. Wir müssen aber in Betracht ziehen, dass — abgesehen von der Unsicherheit der Bonnierschen Zahlen — die grosse Verschiedenheit der Untersuchungs-

An und für sich ist es sehr wohl denkbar, dass die Wachstumsvorgänge mit einer erheblicheren positiven Wärmetönung verknüpft sind als die vitalen Prozesse, die sich in den ausgewachsenen Pflanzenorganen abspielen.[1]) Zu einer Entscheidung dieser Frage bedürfte es einer genauen experimentellen Prüfung, die aber, wie wir schon früher sahen, mit sehr grossen Schwierigkeiten zu kämpfen haben würde. Solange wir allerdings nur auf Grund der bei konstanten Aussenbedingungen gemessenen Temperaturen Rückschlüsse auf die tatsächliche Wärmeproduktion zu machen suchen, werden wir auf die Ermittlung der feineren Schwankungen der Wärmeerzeugung völlig verzichten müssen und uns damit begnügen, wenigstens über die Extreme dieser Schwankungen einigermassen sichere Aufklärung zu erlangen. Bei der Feststellung dieser groben Umrisse mag es dann auch wohl gestattet sein, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle ein annäherndes Verhältnis zwischen Temperatursteigerung und erhöhter Atmung ohne weitere Spezifizierung anzunehmen.[2])

---

methoden und ihrer Begleitumstände einen Vergleich in keiner Weise zulassen. Es ist ja auch garnicht abzusehen, in wieweit die durch die Zusammenhäufung geschaffenen Anormalitäten die Atmung und die Wärmebildung zu modifizieren vermögen. Auf jeden Fall muss die künstliche Wärmestauung wenigstens anfänglich eine Beschleunigung der physiologischen Verbrennung zur Folge haben.

1) W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1897—1904. Bd. 2. p. 833 (unten!).

2) Die Berechtigung einer derartigen Annahme ist durch zahlreiche Beobachtungen sehr wahrscheinlich gemacht worden. („Die empirischen Erfahrungen lassen aber keinen Zweifel, dass die Wärmeproduktion zumeist in überwiegender Weise dem Betriebsstoffwechsel — der Sauerstoffatmung oder dem anaëroben Umsatz — zufällt.“ W. Pfeffer: l. c. Bd. 2. p. 830.) Dementsprechend ist es gebräuchlich, von einer Erhöhung der Atmungsintensität auch auf eine erhöhte Wärmeproduktion, und umgekehrt von dieser auf jene zu schliessen. („Durch die Abnahme und Zunahme der Atmungstätigkeit wird zumeist, wenigstens in den Hauptzügen, auch die Veränderung der Wärmeproduktion angezeigt.“ W. Pfeffer: l. c. Bd. 2. p. 830.) Unzulässig ist es aber, auf diesem Wege anch quantitative Werte ermitteln zu wollen. Von manchen älteren Forschern wird sogar Temperatur-

Die Objekte, deren Temperaturzustand wir hier näher studieren wollen, sind ausnahmslos chlorophyllhaltig und weisen daher bei Lichtzutritt Assimilation auf. Kann die Assimilation an sich eine Einwirkung auf den Temperaturzustand ausüben? Die endgültige Beantwortung dieser Frage ist nur dann möglich, wenn wir über den energetischen Charakter des Assimilationsprozesses völlig aufgeklärt sind. Das ist aber bis heute noch keineswegs der Fall. Daraus erklärt es sich, dass die Stellungnahme der Forscher recht verschieden ist. Hier sei zunächst auf einige Autoren hingewiesen, die die Assimilation direkt als einen „kälteerzeugenden" (also endothermen!) Prozess betrachten. W. Schumacher meint: „Wesentlich bestimmend für die Temperatur des Pflanzengewebes ist die Verdunstung und die Sauerstoffausscheidung."[1]) In gleichem Sinne hatte sich schon vorher J. Sachs geäussert. Er sagt: „Dagegen kommen drei Momente sehr allgemein zur Geltung: die Wärmeleitung, die Strahlung und die durch Sauerstoffabscheidung bewirkte „„Wärmebindung"" (Abkühlung)."[2]) Aehnliche Aeusserungen treffen wir auch bei Jacob Schmitz[3]) und bei Kerner von Marilaun[4]). Die meisten neueren Arbeiten lassen diese Seite des Problems unberührt, eben weil eine sichere Entscheidung nur auf Grund experimenteller Erfahrungen möglich wäre. Es besteht natürlich kein Zweifel, dass dieselbe Energiemenge,

---

zustand und Wärmeproduktion ohne Berücksichtigung der Aussenbedingungen in den engsten Konnex gebracht, ein Verfahren, dem man mit grösster Vorsicht begegnen muss.

1) W. Schumacher: Die Physik d. Pflanze. Ein Beitrag zur Physiologie, Klimatologie u. Kulturlehre d. Gewächse. Berlin 1867. p. 384.

2) Julius Sachs: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. 4. Bd. von Hofmeister: Handbuch der physiolog. Botanik. Leipzig 1865. p. 49.

3) Jacob Schmitz: Ueber die Eigenwärme d. Pflanzen. Inaug.-Diss. Jena 1870. p. 30. „Demnach verbraucht die Pflanzenwelt bei ihrer vegetativen Tätigkeit Wärme, die dem eigenen Körper und der Umgebung entzogen wird." Siehe auch p. 50 und p. 54.

4) Kerner von Marilaun: Pflanzenleben. Bd. 1. Leipzig und Wien 1891.

die durch Verbrennen der organischen Substanz als Wärme disponibel wird, zur Bildung der betreffenden Substanzen im Assimilationsprozess notwendig war. Wenn nun auch die Assimilation mit Sicherheit als ein endothermer Vorgang erkannt ist, so ist damit noch nichts ausgesagt über die Quellen der notwendigen Energie. Auf Grund zahlreicher Erfahrungstatsachen sind wir zu der unbestreitbaren Erkenntnis gelangt, dass die Kohlenstoffassimilation ihrem Wesen nach eine Photosynthese ist, d. h. ein Prozess, in dem die eingestrahlte Lichtenergie die Hauptrolle spielt. In welcher Weise hierbei aber die notwendigen Energieumsetzungen von statten gehen, darüber lässt sich nicht einmal eine Vermutung aufstellen.[1]) Unmöglich wäre es natürlich nicht, dass bei dem Zustandekommen des Assimilationsprozesses Wärmeenergie den umgebenden Medien entzogen würde. Ebenso gut denkbar wäre aber auch der umgekehrte Fall, dass nämlich die Lichtenergie zunächst ganz oder teilweise in Wärmeenergie transformiert würde, und dass ein Bruchteil dieser Wärmeenergie als solche unmittelbar auf die benachbarten Stoffteilchen übertragen würde. In diesem Falle wäre also der Enderfolg der Assimilation nicht eine Abkühlung, sondern im Gegenteil eine Erwärmung. Das Experiment hat uns bisher für keine der beiden Anschauungen einen sicheren Anhalt gegeben.

---

1) L. Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 287: „In welcher Weise wird die eingeführte Energie umgestaltet? So gut wie im Organismus chemische Verbindungen auftreten, die nur er zu bilden vermag, so gut könnten auch Energieformen in ihm entstehen, die anderwärts nicht bekannt sind. Einstweilen wissen wir aber von solchen spezifisch organischen Energien nichts. Aber wir kennen die Veränderungen der eingeführten Energie überhaupt nur sehr wenig."

A. Pütter: Vergleichende Physiologie. Jena 1911. p. 434. „In welcher Weise die strahlende Energie auf die Stoffe übertragen wird, die unter ihrer Einwirkung Verbindungen von höherem Energiegehalt bilden, als ihn das Ausgangsmaterial besass, darüber wissen wir nichts; wir müssen diese erste und fundamentalste Energieumwandlung in lebenden Systemen, die Photosynthese des Zuckers, die eine allgemeine Bedingung für den Bestand des Lebens auf der Erde ist, einfach hinnehmen."

Immerhin können wir sagen, dass die Annahme eines Wärmeverbrauches durch die Photosynthese nicht nur von unseren Anschauungen über den Charakter dieses Vorganges abweicht, sondern auch in manchen Punkten unseren bisherigen Erfahrungen nicht entspricht.[1]) Schwer verständlich wäre es, dass dann manche Pflanzen, wie die Tatsachen lehren, noch bei ausserordentlich niedriger Temperatur die Kohlensäurezersetzung auszuüben vermögen.[2]) Ferner müsste eine assimilierende Pflanze, die plötzlich ins Dunkle gebracht wird, zunächst eine Temperatursteige-

1) L. Jost äussert sich folgendermassen: „Es ist schon früher ausgeführt worden, dass alle pflanzliche Tätigkeit an bestimmte, engbegrenzte Temperaturen gebunden ist. Damit ist aber durchaus nicht gesagt, dass die Wärme des Aussenmediums eine Energiequelle für die Pflanze darstellt." — — — „Was wir eigentlich wissen möchten, wäre, ob die Pflanze eine solche Wärmezufuhr von aussen her nötig hat, und auf diese Frage können wir keine sichere Antwort geben; aller Wahrscheinlichkeit nach braucht sie dieselbe nicht." (Im Original nicht gesperrt!) Ludw. Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 287.

2) Der Nullpunkt der Assimilation ist sehr grossen Schwankungen unterworfen. Während die Algen des Polarmeeres noch bei einer Temperatur wenig über 0° eine sehr lebhafte Sauerstoffproduktion aufweisen, beginnt bei Tropenpflanzen (z. B. Epidendrum, Aspidium violascens, Mimosa) die erste nachweisbare Kohlensäurezersetzung erst bei c. + 5° (Ewart: Journ. Linn. Soc. Bd. **31**. 1896. p. 400). Für unsere mitteleuropäische Flora verlegte Boussingault (Ann. d. sc. nat. (5.) Bot. Bd. **10**. 1869. p. 336. — Agronom. Bd. **5**. 1874. p. 16) das zur Assimilation notwendige Temperaturminimum in die Gegend von 0° (Pinus Laricio: + 0,5° bis + 2,5°; Wiesengräser: + 1,5° bis + 3,5°. — Vergl. auch Heinrich: Landwirtsch. Versuchsstation. Bd. **13**. 1871. p. 136: Hottonia palustris: + 4,5°). Sehr bemerkenswert sind die Resultate, die Jumelle (Compt. rend. Bd. **112**. 1891. p. 1462) bei seinen Untersuchungen erhielt. So stellte er eine ganz schwache Assimilationstätigkeit bei Picea excelsa noch bei einer Temperatur von — 35° fest und für Juniperus eine solche sogar bei — 40°. Kreusler (Landwirtsch. Jahrbücher: Bd. **17**. 1888. p. 161. — l. c. Bd. **16**. 1887. p. 711) fand für Brombeere, Bohne, Ricinus und Kirschlorbeer den Schwellenwert bei c. — 2,4°. Diesen ausserordentlich niedrigen Temperaturen gegenüber schreibt J. Sachs (Experimentalphysiologie. 1865. p. 55) der Vallisneria spiralis als Minimum + 6,0° zu, und Cloëz und Gratiolet (Flora 1851. p. 750) den Potamogetonarten sogar eine unterste Temperaturgrenze von + 10,0°.

rung zeigen, da jetzt der Wärmeverbrauch durch die Assimilation wegfällt, während die Konzentration des Atmungsmaterials zunächst noch keine nennenswerte Veränderung aufweisen kann. Die Versuche Dutrochets [1]) mit verdunkelten Sprossen ergaben keine Temperaturerhöhung, sondern ein allmähliches Ausklingen der Eigenwärme, entsprechend der fortschreitenden Aufzehrung der oxydablen Substanzen. Auch die Tatsache, dass man an assimilierenden Pflanzenteilen unter normalen Verhältnissen [2]) nur einen minimalen Temperaturüberschuss oder in den meisten Fällen sogar eine Temperaturerniedrigung im Vergleich zur Aussentemperatur beobachtet, kann uns nicht von der abkühlenden Wirkung der Assimilation überzeugen, sondern lässt sich ungezwungen aus den physikalischen Verhältnissen, insonderheit aus der Transpiration erklären. Insofern als der Temperaturzustand von der Wasserverdunstung abhängig ist, liesse sich allerdings innerhalb sehr enger Grenzen eine Abhängigkeit von der Belichtung konstatieren, da die Oeffnung der Stomata bis zu einem gewissen Grade von den Bedürfnissen der Assimilation beeinflusst wird (Lichtreiz!). [3])

Wir wenden uns nun einer kurzen Betrachtung der morphologischen Verhältnisse und der durch sie bedingten physikalischen Einwirkungen zu. Im Gegensatz zu den massigen Speicher- und Achsenorganen zeigen die Blätter eine sehr starke Oberflächenentwicklung. Dadurch wird den äusseren Temperatureinflüssen zwar Gelegenheit gegeben, sich schnell dem Untersuchungsobjekte mitzuteilen

---

1) Dutrochet: Recherches sur la chaleur propre des êtres vivans à basse température. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. 13. 1840. p. 1—49; 65—85. — Vergl. p. 161 der vorliegenden Arbeit.

2) Die hohen Temperaturüberschüsse, die mit Hilfe der Göppertschen Zusammenhäufungsmethode ermittelt wurden (vergl. p. 27 u. p. 42 der vorliegenden Arbeit!), sind einerseits auf die Summierung der Einzelwirkungen, andererseits auf die Begünstigung der Wärmestauung und der mit ihr notwendig verknüpften Oxydationssteigerung zurückzuführen.

3) „Häufig konstatiert man mit dem Einsetzen stärkerer Beleuchtung ein weiteres Oeffnen der Spalten, z. B. bei Amaryllis, Aspiditra.“ Ludw. Jost: l. c. p. 51.

und so auch ihre Extreme voll zur Geltung zu bringen[1]), aber andererseits begünstigt die grosse Oberfläche die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung.[2]) Es wird also bei nicht konstanten Aussentemperaturen die Gefahr eines verzögerten Ausgleiches verringert, dafür aber durch die Erleichterung der Wärmeabgabe eine neue Fehlerquelle geschaffen. Sprossteile zeigen ihrer Form entsprechend Vorteile wie Nachteile etwas weniger ausgeprägt. Knospen sind für Temperaturmessungen insofern besonders geeignete Objekte, als sie auf engem Raume zahlreiche Blattorgane vereinigen. Die früher häufig ausgesprochene Behauptung, die Knospen müssten auch infolge ihrer intensiven Lebenstätigkeit eine ansehnliche Wärmeproduktion aufweisen, ist nicht ohne weiteres anzuerkennen.[3]) So sollen z. B. die schon erwähnten Untersuchungen von Hans Molisch[4]) lehren, dass auch durch die Zusammenhäufung ausgewachsener Blätter sehr bedeutende Temperaturüberschüsse erzielt werden können.

Ihrer physiologischen Aufgabe gemäss besitzen alle Blätter (und grünen Sprossteile) eine mehr oder weniger lebhafte Transpiration. Stomatär wie kutikulär findet ununterbrochen eine Abgabe von Wasserdampf statt. Die Transpirationsgrösse ist in erster Linie von der Flächenausdehnung des Blattes, der Beschaffenheit seiner Kutikula[5]) und der Anzahl und Anordnung der Spaltöffnungen[6])

---

1) Vergl. W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Bd. 2. 1904. p. 850.

2) Vergl. E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 12—13.

3) Vergl. p. 135 der vorliegenden Arbeit.

4) Hans Molisch: Ueber hochgradige Erwärmung lebender Laubblätter. Bot. Ztg. Bd. **66**. 1908. I. Abt. p. 211—233. Es muss allerdings dahingestellt bleiben, wie weit die Lebenstätigkeit der Blätter noch als normal zu bezeichnen war. Siehe auch p. 43 der vorliegenden Arbeit.

5) Ein Apfel, der seiner Kutikula beraubt wurde, zeigte pro Stunde und pro cm^2 Oberfläche eine 55 mal so grosse Wasserabgabe als ein unverletzter. Vergl. Boussingault: Agronomie. Bd. **6**. 1878. p. 349.

6) Die Unterseite (gelegentlich auch die Oberseite) der Laubblätter zeigt pro mm^2 eine sehr wechselnde Anzahl von Stomata. Die

abhängig. Es existieren also alle Uebergänge von einer minimalen Transpiration bis zu einer sehr ausgiebigen. Ja, es ist sogar denkbar, dass die Wasserabgabe eines Blattes beinahe denselben Betrag erreicht als die einer gleich grossen, offenen Wasserfläche.[1]) Die Transpiration kann namentlich an sonnigen Standorten und an heissen Tagen bei genügender Bodenfeuchtigkeit eine sehr beträchtliche Höhe erreichen. Einige Daten mögen den Beweis liefern:[2])

1) Eine Pflanze von Zea Mays transpiriert durchschnittlich pro 24 St. 81 cm^3 H_2O;
2) Eine Pflanze von Cannabis sativa transpiriert durchschnittlich pro 24 St. 193 cm^3 H_2O;
3) Eine Pflanze von Helianthus annuus transpiriert durchschnittlich pro 24 St. 471 cm^3 H_2O;
4) Dieselbe Pflanze an einem heissen Tage über 1000 cm^3 H_2O;
5) Eine einzelnstehende Eiche (700000 Blätter) in 5 Monaten 111200 kg H_2O;
6) Ein Morgen (25,53 a) Kohlpflanzen in 4 Monaten 2000000 l H_2O;
7) Ein Morgen (25,53 a) Hopfen in 4 Monaten 3—400000 l H_2O;
8) Ein ha Buchenwald (115jähriger Bestand) in 6 Monaten 2,4—3,5 Millionen l H_2O.

Extreme betragen 40 und 716. Vergl. L. Jost: l. c. p. 46. — Eine interessante Zusammenstellung gibt Gustav Anders: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Leipzig 1909. p. 179. — Vergl. ferner A. Nathansohn: Allgemeine Bot. Leipzig 1912. p. 111. — Strasburger, Jost, Schenck, Karsten: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 10. A. Leipzig 1910. p. 99.

1) Eine von zahlreichen Poren durchsetzte Membran kann bei einer bestimmten Anordnung der Poren so auf die Diffusion der Gase wirken, als wenn überhaupt kein Hindernis vorhanden wäre. Brown und Escombe: Philosoph. Transactions B. Bd. 193. 1900. p. 223. — Livingston: Relation of desert plants to soil etc. Washington 1906.

2) Ich entnehme diese Angaben der „Pflanzenphysiologie“ von F. G. Kohl. Marburg 1903. p. 72. Die ersten drei Werte sind umgerechnet.

Wenn wir bedenken, dass zur Verdunstung von 1 kg Wasser von 0^0 607 Wärmeeinheiten nötig sind, und dass diese Wärmemenge fast ausschliesslich den pflanzlichen Geweben entzogen wird, so erkennen wir sofort, dass der Temperaturzustand des Pflanzenkörpers in sehr hohem Grade von der Transpiration abhängig sein muss.[1]) Weiterhin wird uns aus dieser Tatsache verständlich, dass alle flächenförmig ausgebreiteten Organe infolge ihrer lebhaften Verdunstung meist niedriger temperiert sein müssen als ihre Umgebung, dass dagegen Knospen und reichbeblätterte Kurztriebe, bei denen durch Zusammenhäufung der Blattorgane und eventuell auch durch adiabatische Umhüllung (Knospenschutz!) eine starke Verminderung der Transpiration mit einer Wärmestauung Hand in Hand geht, unter günstigen Umständen Temperaturüberschüsse zeigen können. Man hat mit Recht darauf hingewiesen, dass die durch Wasserabgabe hervorgerufene Abkühlung in günstiger Weise der Temperatursteigerung durch Insolation entgegenzuwirken vermag.[2]) Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass die der Insolation am meisten ausgesetzten Oertlichkeiten infolge ihrer Wasserarmut nur eine Xerophytenflora beherbergen können, d. h. also Gewächse, die mit besonderen Vorrichtungen zur Transpirationseinschränkung ausgestattet sind. Wir müssen annehmen, dass hier infolge eigentümlicher Anpassung der Protoplasmastrukturen — ähnlich wie bei den thermophilen Organismen — die durch Insolation erzeugten hohen Gewebetemperaturen ohne Schädigung ertragen werden können. „Man sieht also, wie auch die Resistenz gegen hohe Temperatur eine Eigenschaft derjenigen Pflanzen sein muss, die im trocknen Klima existenzfähig sind, und man begreift, dass durchaus nicht alle Pflanzen sich an solche Lebensverhältnisse anpassen

---

1) H. R. Göppert: Ueber Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze. Ein Vortrag. Wien 1832. p. 19—20.

2) „Ist also die Verdunstung ein Regulator der Temperatur der Pflanzen, so wird man bei schwach transpirierenden Gewächsen eine starke Erwärmung in der Sonne beobachten müssen.“ L. Jost: l. c. p. 54.

konnten."[1]) Da die Insolationswirkung in keinem unmittelbaren Zusammenhange[2]) mit der Wärmeproduktion steht, sei hier nur mit wenigen Worten auf einige einschlägige Arbeiten hingewiesen. Askenasy (1875)[3]) konnte bei Fettpflanzen, die einer direkten Besonnung ausgesetzt waren, Temperaturerhöhungen bis zu 24° (Sempervivum alpinum; gemessene Temperatur 52°) feststellen, d. h. also Wärmegrade, die von den meisten Gewächsen nicht mehr ertragen werden.[4]) Zu gleicher Zeit zeigten stark transpirierende Pflanzen (Aubrietia deltoides und Gentiana cruciata) unter den gleichen äusseren Bedingungen nur 4°—7° Ueberschuss.[5]) Dass die durch Sonnenstrahlung erzeugte Erwärmung in nicht unbeträchtlichem Masse auch von der spezifischen Färbung der Pflanzenorgane, von ihrer epidermalen Beschaffenheit (Behaarung, Lackierung, Papillen u. s. w.) sowie von der Verdampfung ätherischer Oele abhängig ist, mag hier nur angedeutet sein.[6])

Die leicht wahrnehmbare Tatsache, dass die meisten vegetierenden Pflanzenteile kälter als die umgebende Luft

---

1) Ludwig Jost: l. c. p. 54.

2) Ein mittelbarer Zusammenhang ist vorhanden, da die Steigerung der Temperatur auch eine Steigerung der Atmung und damit der Wärmeproduktion zur Folge haben kann.

3) Askenasy: Bot. Ztg. Jahrg. 1875. p. 441.

4) Hans Molisch (Bot. Ztg. Bd. **66**. Abt. I. p. 218) brachte beblätterte Zweige von Pirus domestica, Robinia Pseudacacia, Carpinus Betulus, Salix Caprea, Acer platanoides und Iuglans regia 24 Stunden lang in einen dunklen Thermostaten Die Temperatur im Innern des feucht gehaltenen Einsatzcylinders betrug 47°. Nur die Blätter von Robinia und Salix waren bei Beendigung des Versuches noch intakt und lebensfähig.

5) Aehnliche Untersuchungen, die die Resultate Askenasys bestätigten, wurden von Ursprung (Die physikalischen Eigenschaften der Laubblätter. Bibliotheka botanica. Heft **60**. 1903), Haberlandt (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. **101**. Abt. 1. 1892. p. 787) und von Passerini (Nuov. giornal. botan. italian. Bd. **8**. 1901. p. 69) ausgeführt. — Vergl. auch W. Pfeffer: Handb. d. Pflanzenphys. 2. A. Bd. **2**. 1904. p. 848 und L. Jost: l. c. p. 54. — F. Darwin (Botanical Gazette. Bd. **37**. 1904. p. 81 ff.) konstruierte für ähnliche Zwecke einen selbstregistrierenden Apparat.

6) Vergl. W. Pfeffer: l. c. Bd. **2**. 1904. p. 848.

sind, hat früher nicht selten zu der Annahme eines besonderen Kälteerzeugungsvermögens geführt. Auf die Argumente, die man zur Begründung dieser Hypothese beibrachte, soll hier nur in aller Kürze verwiesen werden. G. Vrolik (1796)[1]) kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Schlusse, dass die Pflanzen im Treibhause die Fähigkeit besässen, die Hitze zu vermindern; denn das Innere saftreicher Blätter (Mesembrianthemum, Aloë, Agave) sei kälter als die umgebende Luft. Schrank (1802)[2]) stellte fest, dass innerhalb blätterreicher Baumkronen eine niedrigere Temperatur herrsche als sonst im Schatten. Er folgerte daraus, dass durch die vitale Tätigkeit auch Kälte erzeugt werden könne. Dass diese Erscheinung lediglich der Transpiration zuzuschreiben ist, wurde 1829 von Schübler[3]) und 1830 von H. R. Göppert[4]) nachdrücklich hervorgehoben. Auch die Untersuchungen Johns[5]), der bei Mesembrianthemum crystallineum eine Temperatur von $+4^0$ R. feststellte, während die Luft 10^0 R. warm war, wurden durch die Göppertschen Nachprüfungen[6]) richtig gestellt.

---

1) G. Vrolik: Dissert. medic. botan. sistens observationes de defoliat. vegetabilium, nec non de viribus plantarum ex principiis botanicis dijudicandis. Lugdun Batav. 1796. — Vergl. Reils Archiv für Physiol. Bd. **3.** p. 394—395 und H. R. Göppert: Ueber Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830. p. 173—176.

2) Schranks Briefe an Nau, naturhistorischen, physikalischen und ökonomischen Inhalts. Erlangen 1802. p. 169. — Vergl. Asclepion. Berlin. 2. März 1811. p. 275 u. 6. März 1811. p. 297. — Vergl. ferner: Jacob Schmitz: Ueber die Eigenwärme der Pflanzen. Inaug.-Dissert. Jena 1870. p. 25—26.

3) W. Neuffer: Untersuchungen über die Temperaturveränderungen der Vegetabilien und verschiedene damit in Berührung stehende Gegenstände. Inaug.-Diss. Tübingen 1829. p. 25.

4) H. R. Göppert: Ueber die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren u. die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830. p. 150.

5) John: Neue chemische Untersuchungen mineralischer, vegetabilischer und animalischer Substanzen p. 8. Angegeben bei H. R. Göppert (l. c. 1830. p. 173) und bei G. R. Treviranus (Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Göttingen 1818. Bd. **1.** p. 1—20).

6) H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 173.

Nicht nur durch die Verdunstungskälte kann die Temperatur flächenhaft ausgedehnter Pflanzenorgane unter die der nächsten Umgebung herabgedrückt werden, sondern auch durch die schnelle Abgabe strahlender Wärme in klaren Nächten (besonders im Frühjahr und Herbst). Daraus erklärt es sich, dass empfindliche Gewächse sehr wohl erfrieren können, wenn das Thermometer noch lange nicht den Nullpunkt erreicht hat, und dass Rasenflächen bis zu 8^0 kälter sein können als die Atmosphäre.[1]) Ebenso wie die Transpiration die schädliche Wirkung einer zu intensiven Sonnenstrahlung auszugleichen vermag, begegnet die Wärme entbindende Kondensation des Wasserdampfes bei der Taubildung einer zu energischen Abkühlung.[2])

Fassen wir unsere bisherigen Betrachtungen zusammen, so haben wir folgendes zu sagen: Vegetierende Sprossteile, junge Pflanzen, Blätter und Knospen sind während der Zeit ihrer Entwicklung durch eine ziemlich lebhafte Atmung ausgezeichnet. Die mit der physiologischen Verbrennung Hand in Hand gehende, aber durchaus nicht von ihr allein bedingte, bald mehr bald weniger intensive Wärmeproduktion kann unter gewöhnlichen Verhältnissen den Temperaturzustand nicht wesentlich beeinflussen; denn die sehr erhebliche Oberflächenentfaltung muss notwendig eine schnelle Wärmeabgabe sowie eine beträchtliche Transpiration zur Folge haben, so dass dadurch etwaige Temperaturüberschüsse nicht nur sofort wieder beseitigt werden, sondern die Temperatur der Untersuchungsobjekte sich fast stets sogar niedriger erweist als die der umspülenden

---

1) Vergl. Boussingault: Die Landwirtschaft. Uebers. v. Graeger. 2 A. 1851. p. 401. — Boussingault: Agronomie. Chim. agricole et Physiol. Bd. 2. 1861. p. 380. — Tyndall: Fragmente aus der Naturwissensch. Uebers. von H. Helmholtz. 1874. p. 232. — H. Müller-Thurgau: Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. (2. Teil). Landwirtsch. Jahrb. Bd. 15. 1886. p. 557. — Th. Hormén: Bot. Ztg. Jahrg. 1894. p. 277. — W. Pfeffer: Handbuch d. Pflanzenphysiologie. 2. A. Bd. 2. 1904. p. 849. — Julius Sachs: Handbuch d. Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 52.

2) Jamin: Naturforscher. 1879. p. 140. — Wollny: Forschungen a. d. Gebiete der Agrikulturphysik. Bd. 15. 1892.

Luft. Nur wenn es gelingt, entweder den schnellen Temperaturausgleich zu hemmen[1]) oder die Wasserverdunstung auf ein Minimum zu reduzieren[2]), kann man auf eine messbare Eigenwärme rechnen. Aber auch dann wird es noch nötig sein, um grosse Fehlerquellen zu vermeiden, alle Beobachtungen bei einer konstanten Aussentemperatur vorzunehmen.[3])

Wir wenden uns jetzt den speziellen Forschungsergebnissen zu. Von den älteren Autoren ist es namentlich John Hunter (1775)[4]), der in allen Teilen des Pflanzenkörpers, also auch in den grünen Sprossen und Blättern, eine selbstregulatorische Wärmeproduktion für erwiesen hält. Seine hauptsächlich an Baumstämmen vorgenommenen Messungen lassen, wie es nach den vorstehenden Ausführungen wohl ohne weiteres verständlich ist, überhaupt keine physiologische Bewertung zu.[5])

Einen grossen Fortschritt bedeuten die umfassenden und sehr sorgfältigen Untersuchungen Fontanas (1806).[6])

---

1) z. B. Zusammenhäufungsmethode. Zuerst wurde sie von H. R. Göppert angewendet, in neuster Zeit von Hans Molisch. Vgl. p. 152 und p. 167 der vorliegenden Arbeit.

2) Beobachtungen in dampfgesättigter Atmosphäre (feuchte Kammer!). Siehe weiter unten (p. 154) die Untersuchungen von Dutrochet! Eine völlige Beseitigung der Transpiration ist nicht möglich. — Vergl. Julius Sachs: Ueber eine Methode, die Quantitäten der vegetabilischen Eigenwärme zu bestimmen. Sitzungsber. d. Wien. Akademie d. Wissensch. Math.-naturwiss. Kl. Bd. **26**. 1857.

3) Vergl. H. R. Göppert: Ueber Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze. Ein Vortrag. Wien 1832. p. 20. — E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 13.

4) Hunter stützt sich z. T. auf Beobachtungen Blagdens. — Vergl. H. R. Göppert: Ueber die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830. p. 147. — Vergl. auch p. 127 der vorliegenden Arbeit; hier sind in einer Fussnote die Schriften Hunters angegeben.

5) Vergl. p. 128 der vorliegenden Arbeit.

6) Fontana: Ueber die Wärme, Farbe und Empfindung der Pflanzen. Neues Journal d. ausländ. medizin.-chirurg. Literatur, hrsgb. von Harles u. Ritter. Bd. **5**. Stück II. Erlangen 1806. p. 45—68. — Angegeben bei H. R. Göppert (l. c. 1830. p. 176—177.), G. R. Treviranus (Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher

Nicht weniger als 4600 Temperaturmessungen wurden von ihm ausgeführt. Fontana ist der erste, der eine einwandsfreie Untersuchungsmethode in Anwendung bringt und seine Experimente mit der nötigen Präzision ausführt. Er geht von der durch die früheren Versuche (an Baumstämmen) bewiesenen Tatsache aus, dass der Wärmezustand im Pflanzeninnern in hohem Masse von der Temperatur des Bodens abhängig ist. Aus diesem Grunde bringt er seine Untersuchungsobjekte auf hängenden Platten in einen Keller von konstanter Temperatur. Alle Teile des die Wurzel umgebenden Erdreichs müssen sich also schliesslich auf diese konstante Temperatur einstellen. Direktes Sonnenlicht wird durch Vorhänge abgehalten. In regelmässigen Abständen werden Luftproben entnommen und auf ihre Zusammensetzung hin untersucht. So wird fortwährend kontrolliert, ob sich die Pflanzen unter normalen Vegetationsbedingungen befinden. Diese Angaben genügen, um zu zeigen, dass Fontanas Methode die der früheren Forscher an Exaktheit bedeutend übertrifft. Besonders wichtig ist, dass hier zum ersten Male bei konstanter Aussentemperatur gearbeitet wird. Die Zuverlässigkeit der Resultate erfährt dadurch eine bedeutende Steigerung. Die Kritik, die G. R. Treviranus[1]) an Fontanas Versuchsanordnung übt, scheint keineswegs gerechtfertigt. Seine Behauptung, jeder Körper müsse eine ihm eigentümliche Temperatur besitzen, die von derjenigen der Umgebung abweiche, ist — solange eine direkte Insolation ausgeschlossen ist — physikalisch unrichtig. Fontana kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu folgendem Ergebnis: Die vegetativen Organe besitzen keine messbare Wärmeproduktion und auch keine Wärmeregulation (abgesehen

---

und Aerzte. Göttingen 1818. Bd. 1.) und W. Schumacher (Die Physik der Pflanze. Ein Beitrag zur Physiologie, Klimatologie und Kulturlehre der Gewächse. Berlin 1867. p. 392.) — Fontana arbeitete mit Cactus-, Aloë-, Mesembrianthemum- u. Kohlarten, Euphorbien, vegetierenden Sprossen von Solanum tuberosum u. s. w.

1) G. R. Treviranus: Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Göttingen 1818. Bd. 1. p. 17—18.

von den rein physikalischen Vorgängen der Transpiration und der Taubildung). Der Temperaturzustand der Gewächse ist also lediglich von der Wärme des umgebenden Mediums abhängig.[1]) Die im Freien (d. h. bei schwankenden Aussentemperaturen) beobachteten Temperaturabweichungen lassen sich auf physikalischem Wege völlig befriedigend erklären.

Wie wenig man sonst in damaliger Zeit den physikalischen Verhältnissen Rechnung trug, davon mögen uns die Angaben Slevogts (1807)[2]) eine Probe liefern. Aus der Tatsache, dass die Schneedecke in der Umgebung von Baumstämmen und an Stellen, die mit Calluna vulgaris, Vaccinium vitis idaea und Vinca minor bestanden sind, schneller verschwindet als auf dem nackten Erdboden, wird ohne weiteres auf eine lebhafte Wärmeerzeugung geschlossen. Die Unhaltbarkeit einer derartigen Beweisführung war schon längst vor dem Erscheinen der Slevogtschen Arbeit von Th. de Saussure[3]) nachgewiesen worden. Später haben Nau (1811)[4]) und auch H. R. Göppert

---

1) Die einzige Ausnahme machte ein Pilz, Fungo porcino (toskanische Schwammart), der stets c. 0,5° höher temperiert war als die Luft.

2) Slevogt: Beiträge zu Salomés Bemerkungen über die innere Wärme der Vegetabilien verglichen mit der der Atmosphäre. Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie. Bd. 3 (1. Heft). Berlin 1807. — Vgl. auch Salomé: Observations sur la température interne des végétaux, comparée à celle de l'atmophère. Ann. d. chim. Bd. 40. 1803. p. 113—122. Übers.: Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie. Bd. 2. 1805. p. 154—160. — Allgem. Journ. d. Chem. von Scherer. Bd. 5. p. 686—692.

3) Vergl. Jean Senebier: Physiologie végétale. Bd. 3. 1800. p. 317.

4) Nau: Hat man bis jetzt durch Versuche und Beobachtungen eine eigentümliche Wärme in Gewächsen erwiesen? Annalen der Wetterauischen Gesellsch. für die gesamte Naturkunde. Bd. 1. p. 27—37. — Übers. ins Franz.: Journ. de phys., de chim. et d'hist. nat. 1811. p. 193 (vergl. H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 146—150). — Die häufiger angegebenen Untersuchungen Baldes (Asklepion od. Allgem. mediz.-chirurg. Wochenblatt. Hrsgb. von Wolfart, Berlin 1811. p. 275—287 u. 297—301.) erweisen sich als ein dreistes Plagiat der Nauschen Arbeit. — Nau nahm eine Nachprüfung der Versuche von Hunter, Schöpf und Salomé vor.

(1830)[1]) die oben angegebene Erscheinung durchaus zutreffend gedeutet. Nau (1811)[2]), L. C. Treviranus (1829)[3]) und H. R. Göppert (1830)[4]) sprechen sich mit Entschiedenheit gegen das Vorhandensein einer selbsttätigen Wärmeentbindung im Pflanzenkörper aus.

Das Verfahren, dessen sich H. R. Göppert bei seinen späteren Versuchen (1832)[5]) bediente, war dasselbe, das wir heute noch zur Demonstration des Wärmephänomens ganz allgemein anwenden, die sog. Zusammenhäufungsmethode.[6]) Keimende Samen, Sprosse, Blätter, Blüten und Knollen wurden in einem tiefen Holzgefäss, das auf allen Seiten mit einer Werghülle umgeben war, übereinander geschichtet, und die Temperatur in der Mitte des Haufens mit einem Thermometer gemessen. Die Aussentemperatur war annähernd konstant. Auf diese Weise gelang es, ziemlich erhebliche Wärmeüberschüsse zu erzielen, so dass sich an dem Vorhandensein einer unter normalen Bedingungen nicht nachweisbaren Eigenwärme der Vegetationsorgane nicht mehr zweifeln liess. Göppert selber äussert sich wie folgt: „Jedoch glaube ich, aus allen bisherigen Untersuchungen den Schluss ziehen zu dürfen, dass unbestreitbar (und zwar in allen Perioden des Pflanzenlebens) vom Keimen bis zur Blütenentwicklung freie, selbst für unsere wärmemessenden Instrumente bemerkbare Wärme

---

1) H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 150.

2) Nau untersuchte Zweige von Pinus silvestris und Blätter von Citrus aurantium. Die Untersuchungsmethode war primitiv und wenig zuverlässig.

3) Ludolph Christian Treviranus: Entwickelt sich Licht und Wärme beim Leben der Gewächse? Zeitschr. für Physiologie. Hrsgb. von Tiedemann, G. R. Treviranus u. L. C. Treviranus. Bd. 3. Darmstadt 1829. p. 257—268. — Unter anderen Objekten benutzte Treviranus auch ein Blatt von Cheiranthus cheiri.

4) Untersucht wurden: Euphorbia caput Medusae, Aloë distans, Cactus stellatus.

5) H. R. Göppert: Über Wärmeentwicklung in lebenden Pflanzen Ein Vortrag. Wien 1832.

6) Technisch findet diese Methode Verwertung bei der Bereitung des Malzes.

sich entbindet.“ [1]) Wir können uns damit begnügen, die Hauptergebnisse in einer Übersicht zusammenzustellen:[2])

1) 28 Lot (= 448 gr) Haferpflanzen von 5 Zoll Länge: Max. + 3,1 ^{0};
2) 20 Stämme von Zea Mays (zusammengeb.): + 1,0 ^{0} bis + 1,5 ^{0};
3) 20 Stämme von Cyperus esculentus (zusammengeb.): + 1,0 ^{0} bis + 1,5 ^{0};
4) 500 gr Pflanzen von Hyoscyamus niger (blühend): Max. + 1,8 ^{0};
5) 2000 gr Pflanzen von Sedum acre: + 1,5 ^{0} bis + 2,0 ^{0};
6) 500 gr Zweige von Pinus
7) 500 gr Zweige von Abies } + 1,5 ^{0} bis + 2,0 ^{0};
8) 500 gr Zweige von Eupatorium cannabinum: + 1,5 ^{0} bis + 2,0 ^{0};
9) 500 gr Zweige von Solidago arguta (blühend): + 1,5 ^{0} bis + 2,0 ^{0};
10) 500 gr Pflänzchen von Spergula arvensis: Max. + 9,5 ^{0}; [3])
11) 500 gr Erbsenpflänzchen (2—4 Zoll lang): Max. + 5,3 ^{0};
12) Dieselben Erbsenpflanzen, nachdem sie eine Länge von 10—12 Zoll erreicht hatten: Max. + 3 ^{0}.

Diese Werte sind natürlich in erster Linie von der Menge der zusammengehäuften Objekte, ihrer körperlichen Beschaffenheit (ob grosse Zwischenräume oder nicht!) und von der adiabatischen Umhüllung abhängig. Erst in zweiter Linie sind als massgebende Faktoren zu nennen: die Atmungsintensität, die Menge des vorhandenen Atmungsmaterials, die chemische Zusammensetzung der trophischen Stoffe, die Beeinflussung der physiologischen Oxydation

---

1) H. R. Göppert: l. c. 1832. p. 26. Dieses Resultat ist um so bemerkenswerter, als Göppert sich in seinen früheren Schriften gegen das Vorhandensein jeglicher Wärmeproduktion ausgesprochen hatte.

2) H. R. Göppert: l. c. 1832. p. 21 ff.

3) Die Ursache für diesen sehr beträchtlichen Temperaturüberschuss erblickt Göppert in der Zartheit der Pflänzchen, wodurch die einzelnen Exemplare sich sehr dicht aneinander drängen lassen (p. 23!).

durch Temperatursteigerung, der Wasserreichtum der Gewebe und die Transpirationsgrösse. Da die Schwankungen der Aussentemperatur viel geringer waren als die beobachteten Temperaturdifferenzen, können wir in den vorstehenden Resultaten zwar einen sicheren Beweis für das tatsächliche Vorhandensein einer — pathologischen oder physiologischen — Wärmeentbindung erblicken, aber über den wirklichen Temperaturzustand der einzelnen Pflanze sowie über die reale Grösse der Wärmeproduktion sagen sie nicht das geringste aus.

Temperaturmessungen an einzelnen Objekten können nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn man die abkühlende Wirkung der Transpiration ganz oder wenigstens zum Teil ausschaltet und obendrein die peinlichste Sorgfalt darauf verwendet, die Aussentemperatur längere Zeit hindurch völlig konstant zu erhalten. Diesen Anforderungen versuchen die zahlreichen Beobachtungsreihen Dutrochets (1840)[1]) zu entsprechen. Die Methode war folgende: die eine Lötstelle eines Becquerelschen Thermomultiplikators wurde in das Untersuchungsobjekt eingebohrt, während sich die andere in einem gleichartigen, aber abgetöteten Pflanzenteile befand. Die Messung wurde unter einer Glasglocke in einer gleichmässig temperierten, mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre vorgenommen.[2]) Eine solche

1) H. J. Dutrochet: Réponse à la Note lue par M. Becquerel à l'Académie des sciences, dans sa séance du 17. juin dernier, relativement au procédé pour evaluer la température des végétaux. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. **12**. 1839. p. 84—89. (Junge Sprosse von Campanula media, Aïlanthus glandulosa u. Sambucus nigra.) — H. J. Dutrochet: Recherches sur la température propre des végétaux. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. **12**. 1839. p. 77—82. — H. J. Dutrochet: Recherches sur la chaleur propre des êtres vivans à basse température. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. **13**. 1840. p. 1—49 u. 65—85. — H. J. Dutrochet: Note à l'occasion des observations de M. van Beek sur la température propre des plantes. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Bd. **10**. 1840. p. 47—48.

2) Genauere Beschreibungen der Dutrochetschen Methode finden sich ausser in der Originalarbeit auch bei Wilhelm Schumacher: Die Physik der Pflanze. Ein Beitrag zur Physiologie, Klimatologie und Kulturlehre der Gewächse. Berlin 1867. p. 392—393. — Julius

Versuchsanordnung übertrifft zwar die früheren an Präzision — man denke nur an die grosse Empfindlichkeit der Thermonadel! —, ist aber dem ungeachtet auch nicht völlig einwandsfrei. Der Aufenthalt in einer limitierten, mit Wasserdampf gesättigten Luftmenge ist keineswegs normal. Auch durch die unvermeidliche Verletzung beim Einstossen der Thermonadel und eventuell auch beim Abtrennen des Objektes von der Pflanze können pathologische Veränderungen hervorgerufen sein. Schliesslich ist der abgetötete Spross auch physikalisch nicht mehr gleichwertig mit dem lebenden, so dass allein dadurch geringe Temperaturabweichungen hervorgerufen sein können.[1]) Zieht man alle diese Einwände gebührend in Erwägung, so lässt sich die Möglichkeit nicht bestreiten, dass die beobachteten minimalen Temperaturdifferenzen innerhalb der unvermeidlichen Fehlergrenzen liegen. Jacob Schmitz äussert sich über die Untersuchungen Dutrochets folgendermassen:[2]) „Wie man ersieht, handelt es sich bei der Temperatur der einzelnen Spross-Individuen um sehr kleine Wärmespuren, die bei Dutrochet im günstigsten Falle 0,3° bis 0,4° betragen.

Sachs: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 301—304 (Abb.!). — W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Leipzig 1897—1904. Bd. 2. p. 836 (Abb.!). — Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 288.

Die Thermonadel wurde zur Feststellung der Pflanzeneigenwärme schon vor Dutrochet von van Beek und Bergsma angewendet. — Vergl. van Beek et Bergsma: Expériences sur la température des végétaux. (Lettre). Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. **12**. 1839. p. 90—91. — Van Beek: Température propre des plantes. Compt. rend. Bd. **10**. 1840. p. 36—38.

1) Vergl. W. Pfeffer: l. c. Bd. **1**. 1897. p. 221. „Mit dem Tode werden diese Eigenschaften modifiziert und gewöhnlich wird damit, wie schon das schnelle Austrocknen toter Pflanzenteile vermuten lässt, wie auch direkte Versuche lehren, die Wasserverdunstung beschleunigt. — Vergl. ferner Hugo v. Mohl: Botan. Ztg. Jahrg. 1847. p. 323. — Nägeli: Sitzungsber. d. Bayrisch. Akad. d. Wissensch. Bd. **1**. 1861. p. 262. — Just: Cohns Beiträge zur Biologie. Bd. **1**. 1875. p. 24.

2) Jacob Schmitz: Über die Eigenwärme der Pflanzen. Jnaug.-Diss. Jena 1870. p. 19. — Vergl. auch Julius Sachs: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 302.

Mit Recht hält man einen solchen Wert für eine zweifelhafte Grösse. Indessen sprechen doch die jahrelang bis zum Ueberdruss (jusqu'à la satiété) fortgesetzten Beobachtungen des geschickten Forschers entschieden dafür, dass er jede denkbare Fehlerquelle vermieden (?), und die Ablenkung seiner Nadel nur durch die infolge des Lebensprozesses entstehende Wärme hervorgerufen sei." Auf jeden Fall wird man als Resultat anerkennen müssen, dass die Temperatur der vegetierenden Sprosse und Blätter durch die ohne Zweifel vorhandene Wärmeproduktion nur sehr unwesentlich beeinflusst wird, dass aber in erster Linie die physikalischen Verhältnisse (Wärmeabgabe an der Oberfläche, Transpiration usw.) für den sehr geringen Grad der Eigenwärme verantwortlich zu machen sind. Rückschlüsse auf die Grösse der tatsächlichen Wärmeentbindung dürfen aus den Zahlenwerten nicht gezogen werden, da wir die Wirkung der wärmeentführenden Faktoren nicht einmal schätzungsweise anzugeben imstande sind. Die wichtigsten Beobachtungsergebnisse Dutrochets lasse ich hier in gedrängter Kürze folgen.[1]) Der ansehnlichste Temperaturüberschuss fand sich alle Mal am Grunde der Terminalknospe. Von hier aus nahm die Eigenwärme mit dem fortschreitenden Alter der Sprossteile stetig ab und sank selbst im jüngsten Holze[2]) auf 0^0, während der Markkörper noch Spuren aufwies. Der durchschnittliche Temperaturüberschuss hält sich in der Nähe von $0{,}1^0$, der maximale erreicht (bei Euphorbia Lathyris) $0{,}34^0$ (um 1^h nachm.). Befindet sich die eine Lötstelle in der freien Luft, so treten sofort Minustemperaturen auf, die nicht selten $-0{,}5^0$ erreichen. Folgende Maxima wurden beobachtet:[3])

1) Vergl. Jacob Schmitz: l. c. p. 16—19. — Julius Sachs: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 301—304. — W. Pfeffer: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 2. A. Bd. **2**. 1904. p. 836, 839 und 844. — Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 289.

2) Z. B. von Linde, Ulme, Eiche.

3) H. J. Dutrochet: Recherches sur la chaleur propre des êtres vivans à basse température. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. **13**. 1840. p. 44. — Auch abgedruckt bei Jacob Schmitz: l. c. p. 17 und bei Julius Sachs: l. c. p. 303.

Rosa canina L. 10^h vorm. $+0{,}21^0$;
Allium porrum L. 11^h vorm. $+0{,}12^0$;
Borrago officinalis L. 12^h mitt. $+0{,}09^0$;
Euphorbia Lathyris L. 1^h nachm. $+\mathbf{0{,}34}^0$;
Papaver somniferum L. 1^h nachm. $+0{,}21^0$;
Cactus flagelliformis L. 1^h nachm. $+0{,}12^0$;
Helianthus annuus L. 1^h nachm. $+0{,}22^0$;
Impatiens balsamina L. 1^h nachm. $+0{,}11^0$;
Aïlanthus glandulosa Desf. 1^h nachm. $+0{,}16^0$;
Campanula medium L. 2^h nachm. $+0{,}31^0$;
Sambucus nigra L. 2^h nachm. $+0{,}21^0$;
Lilium candidum L. 2^h nachm. $+0{,}28^0$;
Asparagus officinalis L. 3^h nachm. $+0{,}25^0$;
Lactuca sativa L. 3^h nachm. $+0{,}09^0$.

Werden die Beobachtungen bei zu niedriger Aussentemperatur — etwa unter $+15^0$ — vorgenommen, so zeigt sich keine Erwärmung, wahrscheinlich infolge der zu geringen Atmungsintensität.[1]) Sehr auffällig ist die Erscheinung, dass die Eigenwärme eine deutliche tägliche Amplitude aufweist. Während des Vormittages steigt die Eigenwärmekurve an, kulminiert in der Zeit von 10^h vorm. bis 3^h nachm. und fällt gegen abend wieder ab, um während der Nacht entweder völlig zu verschwinden oder auf ein Minimum herabzusinken. Auch hierfür entnehme ich ein Beispiel der Dutrochetschen Arbeit:[2])

---

1) Auch Théodore de Saussure (Mémoires d. Génève. Bd. 6. 1833. p. 251) und Jacob Schmitz (l. c. p. 22) stellten bei verminderter Aussentemperatur eine geringere Eigenwärme fest. Dieselbe Erscheinung wurde von Gaston Bonnier (Ann. d. sc. nat. (7.) Bot. Bd. 18. 1893. p. 21) quantitativ ermittelt. — Vergl. W. Pfeffer: l. c. Bd. 2. 1904. p. 341. — Auch bei den Blütenständen der Araceen hängt die Wärmeerzeugung in hohem Masse von der Temperatur der Umgebung ab. — Vergl. hierüber Oskar Hoppe: Beobachtungen der Wärme in der Blütenscheide einer Colocasia odora (Arum cordifolium). Nova acta d. Ksl. Leop.-Carol.-Deutsch. Akad. d. Naturforscher. Bd. 41. Halle 1879. p. 199—252. — E. Leick: l. c. 1910. p. 44.

2) Vergl. H. J. Dutrochet: l. c. 1840. p. 42. — Verkürzt angegeben bei Jacob Schmitz: l. c. 1870. p. 17. — Siehe auch Julius Sachs: l. c. 1865. p. 303.

Euphorbia Lathyris: beobachtet am 3. Juni bei c. 17° (16,8° bis 17,8°) Aussentemperatur:

6h vormitt.	0,09°;	2h nachm.	0,28°;
7h „	0,11°;	3h „	0,28°;
8h „	0,12°;	4h „	0,18°;
9h „	0,18°;	5h „	0,12°;
10h „	0,25°;	6h „	0,06°;
11h „	0,28°;	7h abends	0,03°;
12h mittags	0,31°;	8h „	0,03°;
1h nachm.	0,34°;	9h „	0,015°;
		10h abends	0,00°.

Diese auffällige Periodizität der Erwärmung, die in gewissem Sinne an die Temperaturschwankung der homoiothermen Tiere erinnert, findet sich in ausgeprägter Weise bei den Araceen[1]) und wahrscheinlich auch bei manchen Hutpilzen (hier allerdings in viel geringerem Masse). Die Ursache für diese Erscheinung kann entweder auf einer periodischen Steigerung der Wärmeproduktion oder auf einer periodischen Verminderung des Wärmeverlustes oder endlich auf beiden Vorgängen beruhen. Leider fehlt es vor der Hand an genügend zahlreichen und genügend sicheren experimentellen Erfahrungen, um die Frage endgültig entscheiden zu können. Unter den erwärmenden Einflüssen steht, wie wir gesehen haben, die physiologische Verbrennung obenan. Es liegt also die Vermutung nahe, dass die tägliche Erwärmungsperiode durch eine entsprechende Atmungsperiode hervorgerufen ist. Eine derartige rythmische Aenderung der Atmungsgrösse ist tatsächlich für die Blütenstände der Araceen[2]) und für viele Crassu-

---

1) „Für alle Araceen ist eine mehr oder weniger ausgeprägte Periodizität der Erwärmung nachgewiesen worden.“ — — „Eine besonders ausgesprochene Periodizität tritt bei Colocasia odora (abweichend nur die Angabe Huberts!) und bei den Philodendron-Arten hervor, d. h. bei den Araceen, die nicht mit einem nackten Appendix ausgestattet sind.“ Vergl. E. Leick: l. c. 1910. p. 44.

2) L. Garreau: Mémoires sur les relations qui exsistent entre l'oxigène consommé par le spadice de l'Arum italicum, en état de paroxysme, et la chaleur qui se produit. Ann. d. sc. nat. (3.) Bot.

laceen[1]), bei denen eine nächtliche Ansäuerung stattfindet, nachgewiesen worden. Bei allen anderen Pflanzen dagegen ergaben die bisherigen Untersuchungen keine ausgeprägte Tagesperiode.[2])

Bonnier und Mangin[3]) konnten sogar in manchen Fällen eine Herabsetzung der Atmungsintensität durch die Lichtwirkung feststellen, d. h. also einen Vorgang, der eine Einschränkung der Wärmeproduktion und damit wahrscheinlich auch eine Erniedrigung der Temperatur zur Folge haben müsste. Von Pringsheim[4]) allerdings wird

---

Bd. **16**. 1851. p. 250—256. — L. Garreau: Nouvelles recherches sur la respiration des plantes. Ann. d. sc. nat. (3.) Bot. Bd. **16**. 1851. p. 271—292.

Die Aenderung der Atmungsintensität geht am besten hervor aus folgender Zusammenstellung für Arum italicum, die sich auf den Sauerstoffkonsum pro Stunde (angegeben in cm^3) bezieht:

Stunde.	Exemplar I.	Exemplar II.	Exemplar III.
1.	39 cm^3	75 cm^3	45 cm^3
2.	57 cm^3	95 cm^3	70 cm^3
3.	75 cm^3	125 cm^3	95 cm^3
4.	100 cm^3	85 cm^3	140 cm^3
5.	50 cm^3	55 cm^3	85 cm^3
6.	20 cm^3	25 cm^3	35 cm^3
Zusammen:	341 cm^3	460 cm^3	470 cm^3
In weiteren 18 Stunden:	184 cm^3	230 cm^3	300 cm^3

Vergl. Ludwig Jost: l. c. 2. A. 1908. p. 222.

1) Vergl. Warburg: Untersuchungen aus dem bot. Institut zu Tübingen. Bd. **2**. 1886. p. 53. — Ad. Mayer: Die Sauerstoffabscheidung fleischiger Pflanzen. 1876. — Gregor Kraus: Der Stoffwechsel bei den Crassulaceen. 1886. (Separat aus d. Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle. Bd. **16**.) — W. H. de Vriese: Periodizität im Säuregehalt der Fettpflanzen. 1884. (Separat aus Mededeelingen d. Akad. in Amsterdam.) — Vergl. ferner W. Pfeffer: l. c. 2. A. 1897—1904. Bd. **1**. p. 309—310 (hier genaue Literaturangaben!), p. 532; Bd. **2**. p. 844.

2) Kolkwitz: Jahrb. für wiss. Bot. Bd. **33**. 1899. p. 128. — Vergl. W. Pfeffer: l. c. 2. A. 1897—1904. Bd. **1**. p. 573—574; Bd. **2**. p. 844. — Ludw. Jost: l. c. 2. A. 1908. p. 232.

3) Bonnier u. Mangin: Ann. d. sc. nat. (6.) Bot. Bd. **17**. 1884. p. 281. — Bonnier u. Mangin: Ann. d. sc. nat. (6.) Bot. Bd. **18**. 1885. p. 353.

4) Pringsheim: Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. **12**. 1879—1881. p. 374. — Pringsheim: Berichte der deutsch. botan. Ges. Bd. **4**. 1886. p. LXXXIV.

— im engsten Zusammenhange mit seiner Assimilationstheorie — die Behauptung aufgestellt, die Oxydation in der Zelle erfahre durch den Lichtzutritt eine Beschleunigung. Dagegen weist Pfeffer[1]) darauf hin, dass eine derartige Annahme im Widerspruch mit unseren experimentellen Erfahrungen steht.[2]) Dass allerdings gewisse Beziehungen zwischen Belichtung und physiologischer Oxydation vorhanden sein müssen, lässt sich kaum bezweifeln. Nur wird es sich wohl meist nicht um unmittelbare, sondern vielmehr um mittelbare Lichtwirkungen handeln. Das Licht übt einen Einfluss auf die Stellung der Stomata aus, das Licht ruft den Assimilationsgaswechsel hervor, der seinerseits sicherlich für die Atmungsintensität in Frage kommt, das Licht bedingt die Bildung der Assimilate, deren Konzentration nicht ohne Bedeutung für die physiologische Verbrennung sein kann. Auch das Zustandekommen und die Tätigkeit der Atmungsenzyme können möglicher Weise unter dem Einflusse des Lichtes modifiziert werden. Aber das sind — wie schon gesagt — bislang alles nur Vermutungen, die bei einer kritischen Behandlung des Themas vorläufig ausscheiden müssen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen also lassen sich die täglichen Oscillationen der Eigenwärme nicht unmittelbar auf den Verlauf des Atmungsprozesses zurückführen.

Dutrochet prüfte das Verhalten der Pflanzen bei lange währender Verdunkelung. Es zeigte sich, dass im Dunkeln zunächst nur eine graduelle Aenderung der Temperaturkurve eintritt, die erst am vierten Tage zum völligen Erlöschen der Eigenwärme führt. Folgende Zusammenstellung mag das Gesagte erläutern:[3])

---

1) W. Pfeffer: l. c. 2. A. 1897—1904. Bd. 1. p. 325 u. p. 574.

2) Ludwig Jost sagt über die Abhängigkeit der Atmung vom Lichte: „Soviel ist freilich sicher, dass das Licht keinen wesentlichen Einfluss auf die Atmung nimmt". (l. c. 2. A. 1908. p. 232.)

3) H. J. Dutrochet: l. c. 1840. p. 47—49. — Vergl. Jacob Schmitz: l. c. 1870. p. 18.

Campanula medium:

22. Mai:	hell.	Max.	2^h	nachmitt.	$+0{,}31^0$;
23. Mai:	dunkel.	„	2^h	„	$+0{,}18^0$;
24. Mai:	dunkel.	„	2^h	„	$+0{,}12^0$;
25. Mai:	dunkel.	„	2^h	„	$+0{,}11^0$;
26. Mai:	dunkel.	„	2^h	„	$+0{,}00^0$;
27. Mai:	wieder hell.	„	2^h	„	$+0{,}09^0$;
28. Mai:	hell.	„	2^h	„	$+0{,}15^0$.

Das Nachlassen der täglichen Amplitude bei längerer Lichtentziehung lässt sich leicht aus der Abnahme des Atmungsmaterials erklären, die notwendig eine Herabminderung der Atmungsintensität und der mit ihr verknüpften Wärmeproduktion zur Folge haben muss.[1]) In entsprechender Weise zeigt sich bei schwach assimilierenden Pflanzen bereits während der Nacht ein Rückgang der Atmung, der aber vermieden wird, wenn die Photosynthese während des Tages künstlich gesteigert wird.[2]) Auch das von Dutrochet beobachtete langsame Anschwellen der Maxima (siehe die Tabelle!), sobald die normale Belichtung wieder hergestellt ist, spricht für eine derartige Auffassung. Demnach erscheint es kaum angebracht, die Periodizität der Erwärmung mit derjenigen der Wachstums- und Bewegungsvorgänge in Parallele zu setzen und sie als einen „durch den Beleuchtungswechsel induzierten Vorgang“[3]) zu betrachten. Unsere bisherigen Erfahrungen nötigen uns dazu, eine sehr enge Verknüpfung zwischen dem Verlauf des Atmungsprozesses und der Wärmeproduktion anzunehmen. Da nun, wie wir oben sahen, der numerische Wert der Oxydation in den meisten Fällen durch die Belichtung scheinbar garnicht oder sogar in negativem Sinne beeinflusst wird, so könnte man wohl daran denken, dass die einzelnen Phasen der Energietransformation durch die Lichtwirkung verschoben

---

1) W. Pfeffer: l. c. 2. A. 1897—1904. Bd. 1. p. 574. — Borodin (Bot. Jahresber. 1876. p. 920) stellte bei Zweigen, die sich dauernd im Dunkeln befanden, eine Abnahme der Atmungsgrösse fest.

2) Vergl. Areboe: Forschungen a. d. Gebiete der Agrikulturphysik. Bd. 16. 1893. p. 459.

3) Vergl. W. Pfeffer: l. c. 2. A. 1897—1904. Bd. 2. p. 844.

würden, und zwar in der Weise, dass die zur Wärmeerzeugung dienende Componente eine Vergrösserung erführe. Im Einklange hiermit stände die Tatsache, dass die Zuwachsbewegung am Tage retardiert wird, und dass der Gesamtwert der Atmung infolge der Belichtung zurückgeht. Allerdings wendet Pfeffer gegen eine derartige Auffassung mit Recht ein, dass auch ausgewachsene Organe eine deutliche Periodizität der Eigenwärme aufweisen, die auf keinen Fall mit einer Retardierung der Wachstumsvorgänge in Verbindung stehen kann. Er sagt: „Ferner kann diese Erwärmungsperiodizität nicht, oder doch nicht allgemein, durch eine Veränderung des Energieverbrauches bei Zunahme und Abnahme der Wachstumstätigkeit bedingt sein. Denn wenn zumeist die Zuwachsbewegung am Tage, also dann, wenn die Körpertemperatur steigt, retardiert wird, so vollzieht sich doch die hohe Erwärmung bei den Aroideen in Organen, die nahezu ausgewachsen sind[1]), und nach Dutrochet kommt auch dem ausgewachsenen Cactusstengel eine tägliche Erwärmungsperiodizität zu“ (p. 844). Trotzdem aber bliebe noch Raum für die oben angedeutete Auffassung, nur müsste man zugestehen, dass die Steigerung der Erwärmungskomponente im Atmungsverlaufe nicht in jedem Falle mit der Einschränkung der Zuwachsbewegung in Verbindung zu stehen braucht. Wenn übrigens, wie die bisherigen Versuche zu lehren scheinen, die Kulmination der Eigenwärmekurve nicht mit derjenigen der Atmungskurve zusammenzufallen braucht, so ist doch kaum daran zu zweifeln, dass die Zunahme der Körpertemperatur wenigstens sekundär auf die Atmungsintensität zurückwirken muss. Jedenfalls wird die Entscheidung der ganzen Frage in erster Linie davon abhängen, wie weit es uns gelingt, in den komplizierten Mechanismus der Atmung Licht zu bringen. Alle Vermutungen — die oben mitgeteilten nicht ausgenommen — sind keineswegs imstande, die Sachlage wesentlich zu klären. Bislang ist nur die eine Tatsache

1) Diese Tatsache fällt allerdings nicht sehr erheblich ins Gewicht, da die Temperatursteigerung im Blütenkolben der Araceen eine ganz spezielle blütenbiologische Anpassung darzustellen scheint.

sicher gestellt, dass alle erheblichen Temperaturüberschüsse mit einer primären oder sekundären Steigerung des Sauerstoffkonsumes, d. h. also mit einer Steigerung der physiologischen Verbrennung Hand in Hand gehen.[1]) Die Art und Weise der kausalen Verknüpfung ist aber damit durchaus noch nicht festgelegt.

Wir haben bisher die Ursache für die Periodizität nur in einer Veränderung der tatsächlichen Wärmeproduktion gesucht. Wie wir aber oben ausführten, kann auch eine rythmische Aenderung der Wärmeabgabe in Betracht kommen. Um hierüber eine Entscheidung zu treffen, haben wir einmal unser Augenmerk auf die Schwankungen der Aussenverhältnisse zu richten, zum anderen auf die zu gleicher Zeit in der Pflanze verlaufenden physiologischen Vorgänge. Ganz ohne Zweifel muss eine Erhöhung der Aussentemperatur auch die Atmungsgrösse beeinflussen.[2]) Da aber auch zahlreiche Beobachtungen bei konstanter Lufttemperatur eine sehr deutliche Periode zeigten[3]), so ist die Lufttemperatur für das fragliche Phänomen sicherlich nicht ausschlaggebend. Wenn daher Ludwig Jost

1) Vergleiche besonders die Beobachtungen an den Blütenständen der Araceen. E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910.

2) Aus den Versuchen von W. Vrolik und W. H. de Vriese (Tijschrift voor natuurlijke geschiedenis en physiologie. Bd. 2. 1836. p. 296—314. — Recherches sur l'élévation de température du spadice du Colocasia odora. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. 5. 1836. p. 134—146. — Nouvelles expériences sur l'élévation de la température du spadice d'une Colocasia odora, faites au jardin botanique d'Amsterdam. Ann. d. sc. nat. (2.) Bot. Bd. 11. 1839. p. 65—85 u. s. w.) ergibt sich eine gewisse Parallelität zwischen den Schwankungen der Lufttemperatur und der Körpertemperatur von Colocasia odora. — Vergl. auch Julius Sachs: Handb. d. Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. p. 295.

3) Vergl. die Untersuchungen Dutrochets (l. c.) und diejenigen des Verfassers (l. c.)! — Auch Gregor Kraus (Ueber die Blütenwärme bei Arum italicum. Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle. Bd. 16. 1883—1886. I. Teil. p. 37—76; II. Teil. p. 259—358) u. Oskar Hoppe (Beobachtungen der Wärme in der Blütenscheide einer Colocasia odora. Nova Acta. d. Ksl. Leop.-Carol.-Deutsch. Akad. d. Naturforscher. Bd. 41. Halle 1879. p. 199—252) arbeiteten bei annähernd konstanter Temperatur. — Vergl. Julius Sachs: l. c. 1865. p. 293—294.

in seinem vortrefflichen Werke sagt:[1]) „Die nächste Ursache dieser Periodizität muss natürlich mit einer periodischen Aenderung in der Aussenwelt verknüpft sein, es ist aber zur Zeit nicht genauer verfolgt, ob etwa die Temperatur in diesem Sinne wirkt", so können wir diesem Satze nur sehr bedingt beipflichten. Die primäre Ursache für das Wärmemaximum ist die Aussentemperatur auf keinen Fall. Auch der Beleuchtungswechsel kann nicht die unmittelbare Ursache sein, da — wie wir näher erörterten — die Eigenwärmeschwankungen sich auch im Dunkeln Tage lang fortsetzen. Der durch die Belichtung hervorgerufene Assimilationsprozess kann aus demselben Grunde nicht sehr wesentlich in Frage kommen, zumal da auch an chlorophyllfreien Organen dieselbe Erscheinung zu Tage tritt. Die Transpiration schliesslich wird durch die Lichtwirkung vermehrt[2]), kann also auf den Temperaturverlauf höchstens negativ einwirken. Wir kommen demgemäss auch hier zu dem Schlusse, dass sich die tägliche Amplitude der Eigenwärme als das Endglied einer komplizierten Verkettung physiologischer Vorgänge darstellt. In irgend einer Weise muss natürlich eine Abhängigkeit von der Umwelt vorhanden sein, doch lässt sich darüber nichts sicheres aussagen, zumal da wir über die spezifischen Dispositionen im Zellinnern nicht orientiert sind. Wir müssen uns deshalb auch heute noch dem Urteile von Julius Sachs[3]) anschliessen: „Nach Dutrochets Angaben ist es sehr wahrscheinlich, dass ausserdem eine in der Pflanze selbst liegende, noch unbekannte Ursache den periodisch wechselnden Betrag der Eigenwärme bestimmt."

Von Interesse ist die Nachprüfung einiger Versuche Dutrochets durch A. van Beek (1840)[4]), der sich ebenfalls

---

1) Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. A. Jena 1908. p. 290.

2) Vergl. W. Pfeffer: l. c. 1897—1904. Bd. **1**. p. 228; Bd. **2**. p. 844.

3) Julius Sachs: l. c. 1865. p. 293.

4) A. van Beek: Température propre des plantes. Compt. rend. Bd. **10**. 1840. p. 36—38. — Vergl. H. J. Dutrochet: Note à l'occasion des observations de M. van Beek sur la température propre des plantes.

der thermo-elektrischen Messmethode bediente. Seine Resultate stimmen in allen wesentlichen Punkten mit denen Dutrochets überein. So stellte er bei einer Hyazinthenknospe einen Temperaturüberschuss von $+ 1{,}0^0$ fest. Blätter von Sempervivum spatulatum und Sedum cotyledon zeigten nur dann eine messbare Eigenwärme, wenn sie noch im Wachstume begriffen waren. Dieser Ueberschuss betrug im Maximum bei Sedum cotyledon $+ 0{,}25^0$. Dutrochet hatte bei den allermeisten Blättern überhaupt keine Temperaturerhöhung konstatieren können. Nur bei Sempervivum tectorum fand er $+ 0{,}03^0$. Dieses Ergebnis ist durchaus verständlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die meisten Blätter im Verhältnis zu ihrem Volumen eine ganz ausserordentlich grosse Oberfläche besitzen, die für einen sofortigen Temperaturausgleich sorgt. Bei den fleischigen Blättern der Crassulaceen liegen die Verhältnisse ungleich günstiger. Der höhere Wert van Beeks findet vielleicht seine Erklärung in dem günstigen Entwicklungszustande des Blattes.

Jacob Schmitz verwandte bei seinen Untersuchungen im Winter 1868[1]) eine Methode, die gewissermassen die Mitte hält zwischen der Göppertschen und der von Dutrochet benutzten. Sechs Knospen von Aesculus hippocastanum, die im Februar abgeschnitten und kurze Zeit im Zimmer gehalten waren, wurden in einen geräumigen Glasballon gebracht, dessen Boden mit feuchtem Sande bedeckt war. Neben den Sprossen befand sich zur Absorption der gebildeten Kohlensäure ein Schälchen mit Kalilauge. Das Gefäss wurde durch einen Stopfen, in dem sich ein Lüftungsrohr und ein genaues Thermometer befanden, fest verschlossen. Um möglichst konstante Temperaturen zu erzielen, wurde der ganze Apparat in einen grossen Wasserbehälter eingesenkt. Zum Vergleich diente ein in entsprechender Weise hergerichteter Glaskolben, der sich in demselben Becken befand. Trotz aller Vorsichts-

---

Compt. rend. Bd. **10.** 1840. p. 47—48. — Vergl. ferner: Jacob Schmitz: l. c. 1870. p. 18 u. 24.

1) Jacob Schmitz: Ueber die Eigenwärme der Pflanzen. Inaug.-Diss. Jena 1870.

massregeln schwankte die Temperatur während der drei Versuchstage (7.—9. Febr.) in dem leeren Raume zwischen 14,40° und 20,88°. Die Zuverlässigkeit der erzielten Werte muss dadurch naturgemäss beeinträchtigt werden. Der maximale Temperaturüberschuss betrug 1,11°, der minimale 0,22°, der durchschnittliche (berechnet aus 63 Beobachtungen) 0,64°. Wir sehen also, dass die erzielte Eigenwärme geringer ist, als die von Göppert ermittelte, dagegen viel erheblicher als die von Dutrochet festgestellte. Ein derartiges Ergebnis stand zu erwarten, da es sich in den vorliegenden Versuchen um eine viel kleinere Anzahl von Sprossindividuen handelt als bei Göppert, aber um eine grössere als bei Dutrochet. Ein Rückschluss von der Grösse der Temperaturdifferenz auf die Grösse der tatsächlichen Wärmeproduktion ist um so weniger möglich, als die Beobachtungsobjekte sich in einem abgeschlossenen Raume befanden, in dem sich naturgemäss die erzeugte Wärme anhäufen musste. Eine derartige Wärmestauung wirkt ausserdem auch unmittelbar auf die Atmungsintensität ein, die durch sie eine künstliche Steigerung erfährt. Ebenso ist für die Feststellung der täglichen Oszillationen die geschilderte Versuchsanordnung denkbar ungünstig, da die im Glasballon zurückbleibende Wärme infolge des langsamen Ausgleiches nivellierend wirken muss. Obendrein hat Schmitz — abgesehen von einem Tage — seine Messungen in sehr unregelmässigen Abständen vorgenommen. Trotzdem lässt sich wenigstens in der einen Beobachtungsreihe eine geringe Tagesamplitude nicht verkennen.[1])

In neuster Zeit wurde die Göppertsche Zusammenhäufungsmethode von Hans Molisch (1908)[2]) angewendet, um die Eigenwärme ausgewachsener Blätter näher zu studieren. Die Versuchsanordnung war eine sehr einfache.

---

1) 9^h vorm. 0,22°; 12^h mitt. 0,99°; 11^h abends 0,54°.

2) Hans Molisch: Ueber hochgradige Erwärmung lebender Laubblätter. Bot. Ztg. Bd. **66**. I. Abt. 1908. p. 211—233. — Vergl. Just: Jahresber. 1908 (Bd. 36). I. p. 686—687. — Vergl. auch p. 136 u. p. 143 der vorliegenden Arbeit.

Blattmassen von 3—5 kg Frischgewicht wurden in einen Weidenkorb gebracht, der oben mit einem durchbohrten Pappdeckel verschlossen war. Das sehr lange Thermometer ragte weit hervor, während sich das Quecksilbergefäss in der Mitte des Blatthaufens befand. Um Wärmeausstrahlung und Wärmeleitung möglichst zu reduzieren, wurde der ganze Korb in eine geräumige, mit Holzwolle angefüllte Kiste gebracht; die Skala des Thermometers konnte oberhalb des Kistendeckels abgelesen werden.[1]) Zur Verwendung kamen frische, unbenetzte Blätter folgender Pflanzen: Pirus communis, Carpinus Betulus, Robinia Pseudacacia, Tilia spec., Iuglans regia, Salix Caprea, Cytisus Laburnum, Vitis vinifera, Canna spec., Hedera Helix, Brassica, Bergenia spec., Funkia spec., Caladium nymphaefolium, Picea spec., Tradescantia viridis. Die Transpiration war bei allen Versuchen nicht ganz ausgeschaltet, da der Wasserdampf durch die Lücken des Weidengeflechtes in die zahlreichen Hohlräumchen der Holzwolle eindringen konnte. Die Beobachtungen wurden in einem Raume vorgenommen, dessen Temperatur nur geringe Schwankungen aufwies. Die wichtigsten Resultate dieser Untersuchungen sollen zunächst kurz aufgezählt werden:

1) Die Blätter vieler Pflanzen erwärmen sich überraschend stark, oft so stark, dass die maximale Temperaturgrenze des Lebens überschritten wird (besonders stark ist die Erwärmung z. B. bei Robinia Pseudacacia, Carpinus Betulus und Pirus communis).
2) Im Gegensatz dazu zeigen die Blätter anderer Pflanzen (z. B. Funkia, Caladium nymphaefolium, Picea, Hedera Helix, Bergenia, Tradescantia viridis) eine sehr geringfügige Wärmeproduktion.
3) Die Blätter, die sich im abgepflückten Zustande durch eine grosse Haltbarkeit auszeichnen (z. B. immergrüne

1) Handelt es sich um einen Demonstrationsversuch, dessen Effekt zahlreichen Zuschauern anschaulich gemacht werden soll, so verwendet man zweckmässig statt des Thermometers eine tubulierte, unten geschlossene Glasröhre, die mit Aether angefüllt ist. Das Sieden des Aethers beginnt bei 34,5° (vergl. l. c. p. 217. Hier auch eine Abb.!).

Blätter von Hedera, Picea und Bergenia) scheinen sich stets auch am wenigsten zu erhitzen.

4) Der Verlauf der Selbsterwärmung vollzieht sich in folgender Weise: rasches Ansteigen innerhalb der ersten 24 Stunden, dann Absinken für kurze Zeit, erneutes Ansteigen zu einem zweiten Maximum, das das erste noch übertreffen kann, sehr langsames Ausklingen der Eigenwärme.

5) Die Maxima der Eigenwärme sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt[1]):

Name der Blätter.	I. Maxim.	II. Maxim.	Die höchsten absolut. Temper.
1) Pirus communis:	44,1°;	32,7°;	59,0°;
2) Carpinus Betulus:	29,0°;	22,7°;	51,5°;
3) Robinia Pseudacacia:	27,0°;	33,7°;	57,2°; (2. Max.)
4) Tilia spec.:	32,8°;	34,9°;	52,1°; (2. Max.)
5) Iuglans regia:	35,2°;	29,0°;	49,7°;
6) Salix Caprea:	32,6°;	32,6°;	47,6°; (2. Max.)
7) Cytisus Laburnum:	27,6°;	27,1°;	45,6°;
8) Vitis vinifera:	25,3°;	27,1°;	44,3°; (2. Max.)
9) Canna spec.:	18,1°;	—	32,2°;
10) Hedera Helix:	6,6°;	—	23,1°;
11) Brassica (Krautkopf):	0,7°;	—	18,5°;
12) Bergenia spec.:	3,5°;	—	17,0°.

6) Das erste Maximum ist ausschliesslich durch die Atmungstätigkeit der lebenden Blätter bedingt, während das zweite Maximum dem Auftreten zahlloser Mikroorganismen auf den nunmehr abgestorbenen Blättern zuzuschreiben ist.[2])

7) Das erste Maximum kann sich über den Wärmetod der Blätter hinaus noch kurze Zeit fortsetzen. Die Ursache

---

1) Hans Molisch: l. c. 1908. p. 222.

2) Dieses Ergebnis steht in einem gewissen Gegensatz zu den Erfahrungen, die J. Behrens mit Geizen von Tabakpflanzen machte. Er fand nur ein Maximum (c. 14°), das schon zum grössten Teile auf die Tätigkeit von Bakterien zurückzuführen war. — Vergl. J. Behrens: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Tabakpflanze. IX. Ueber Mikroorganismen des Tabaks nach der Ernte. Landwirtschaftl. Versuchsstationen. Bd. 46. 1896. p. 165 ff.

hierfür erblickt H. Molisch in postmortalen Oxydationen („tote Oxydation“).[1])

8) Angefeuchtete Blätter zeigen nicht nur eine erheblich geringere Temperatursteigerung[2]), sondern sterben auch schon früher ab als unbenetzte Blätter.

Zur Kritik der Untersuchungsmethode verweisen wir auf unsere Ausführungen über die Göppertschen Experimente.[3]) Wenn die erzielten Temperaturüberschüsse hier wesentlich höher ausfallen, so liegt das einerseits an der grösseren Quantität des Untersuchungsmaterials, andererseits an der vollkommneren adiabatischen Umhüllung.[4]) Bei der Verwertung der Beobachtungsresultate muss man grosse Vorsicht walten lassen, da die zahlreichen möglichen Fehlerquellen nur sehr schwer kontrollierbar sind.

In erster Linie ist zu berücksichtigen, dass die Lebensverhältnisse der Blätter während des Versuches durchaus pathologisch sind. Die Assimilation ist dauernd sistiert, die Transpiration eingeschränkt, der Stofftransport unterbunden. Die künstliche Wärmestauung vermag nicht nur eine anormale Steigerung der physiologischen Oxydation nach sich zu ziehen, sondern kann möglicherweise den gesamten Stoffwechsel in ungewohnte, krankhafte Bahnen lenken. Es würde keineswegs überraschend sein, wenn unter den genannten Verhältnissen der wahrscheinlich auf enzymatischen Wirkungen beruhende Atmungsprozess durch das Auftreten gewisser Stoffwechselprodukte eine beträchtliche Steigerung erführe. Die stimulierende Wirkung, die manche Gifte (z. B. Formaldehyd) schon bei sehr kleiner Dosis auszuüben vermögen, ist ja genugsam bekannt.[5])

---

1) Vergl. V. Grafe: Studien über Atmung und tote Oxydation. Sitzungsber. der Ksl. Wiener Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Bd. **114**. Abt. I. 1905. p. 183.

2) Das Wasser verstopft einerseits die Spaltöffnungen und sorgt andererseits für eine schnelle Ableitung der Wärme.

3) Vergl. p. 153 der vorliegenden Arbeit.

4) Zu beachten ist auch, dass Göppert z. T. Pflanzen (Pinus, Sedum) benutzte, die sich nur schwach zu erwärmen pflegen.

5) Eine Atmungssteigerung kann z. B. auch durch Anaesthetica und Antipyretica herbeigeführt werden. — Vergl. Jacobi: Flora. Bd. 86. 1899. p. 289. — Zalenski: Bot. Zentralbl. Bd. 95. 1902. p. 251.

In dem angedeuteten Sinne wirkt anfänglich unzweifelhaft auch die Zunahme des Co_2-Gehaltes in der umgebenden Luft.[1]) Ferner ist zu berücksichtigen, dass auch die traumatische Reizung zu erheblichen Störungen führen kann.[2]) Aus alledem ergibt sich, dass wir bei diesen Versuchen nicht ohne weiteres eine Proportionalität zwischen der beobachteten Selbsterwärmung und der normalen Atmungsintensität annehmen dürfen. Die Unsicherheit der Ergebnisse zeigt sich am deutlichsten in der überraschend kräftigen Wirkung postmortaler Oxydationen. Von ihnen sagt Hans Molisch[3]): „Eine so bedeutende positive Wärmetönung, wie sie durch postmortale chemische Umsetzungen in Birnenblättern zutage tritt, ist meines Wissens noch nicht beobachtet worden; denn sie ist laut Angabe des Thermometers grösser als die im lebenden Blatte zustande gekommene. Ob diese postmortalen Umsetzungen zum Teil schon im lebenden Blatte Platz greifen und neben der Atmung parallel verlaufen oder mit ihr verkettet sind, lässt sich nicht ohne weiteres sagen; jedenfalls erreichen sie im toten Blatte ein Maximum und gehen dann wieder zurück.“ Mit diesen Ausführungen in auffälligem Wider-

---

1) Vergl. Ludwig Jost: l. c. 2. A. Jena 1908. p. 233. — Uebersteigt der Prozentgehalt an CO_2 schliesslich eine gewisse Grenze, so wird er allerdings die umgekehrte Wirkung ausüben.

2) Vergl. Hans Molisch: l. c. 1908. p. 223. — Vergl. ferner J. Böhm: Über die Respiration der Kartoffel. Botan. Ztg. Jahrg. 1887. p. 686. — J. Böhm: Verhandl. der zoolog.-botan. Ges. in Wien. Bd. **42**. 1892. p. 47ff. — J. Böhm: Bot. Zentralbl. Bd. **1**. 1892. p. 202. — C. Stich: Die Atmung der Pflanze bei verminderter Sauerstoffspannung und bei Verletzungen. Flore 1891. p. 15. — W. Pfeffer: Die Steigerung der Atmung und der Wärmeproduktion nach Verletzung lebenstätiger Pflanzen. (Traumatische Reaktionen, welche von Dr. H. M. Richards im bot. Inst. näher studiert wurden.) Berichte üb. d. Verhandl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig. Math.-physische Kl. Bd. **48**. 1896. p. 384—389. — Herbert Maule Richards: The respiration of wounded plants. Annals of Botany. Bd. **10**. 1896. p. 531—582. — Smirnoff: Rev. gén. de Bot. Bd. **15**. 1903. p. 26. — Krasnosselski: Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. **23**. 1905. p. 142. — Ludwig Jost: l. c. 2. A. Jena 1908. p. 233.

3) Hans Molisch: l. c. 1908. p. 219.

spruch steht eine andere Stelle der Arbeit, an der es heisst[1]): „Die Selbsterhitzung lebender Blätter bis zur oberen Temperaturgrenze des Lebens stellt ein merkwürdiges Beispiel dafür dar, dass ein lebendes Gebilde durch eine normale Funktion, durch die Atmung, ums Leben kommen kann." Man wird zugestehen müssen, dass der Ausdruck „normale Funktion" hier nicht am Platze ist. Aus den vorstehenden Erörterungen geht weiter hervor, dass wir die Ursache für die nur unbedeutende Selbsterwärmung mancher Blätter nicht ausschliesslich in deren geringfügigen Atmung suchen dürfen. Allerdings soll damit nicht in Zweifel gezogen werden, dass der physiologischen Verbrennung der Haupteinfluss zuzuschreiben ist.[2])

Einen wertvollen Ausbau erhalten die Beobachtungen durch die Versuche, die Hans Molisch mit abgeschnittenen, beblätterten Zweigen von Carpinus Betulus und Robinia Pseudacacia anstellte. Hierbei befanden sich die Blätter im normalen Zusammenhange mit den Achsenorganen, und auch die Wundwirkung war wesentlich verringert. Ein Zweigbündel von 1,30 m Höhe und 0,30 m Breite ergab bei Carpinus innerhalb von 15 Stunden eine Plusdifferenz von 10,9°. Mit einem Bündel armlanger Sprosse von Robina im Gesamtgewicht von 11,5 kg wurde ein Temperaturüberschuss von 20,0° (in 12 Stunden) erzielt.[3])

Von grossem Interesse ist die schnelle Zunahme der Mikroflora nach dem Absterben der Blätter.[4]) Wahrscheinlich sind es hinausdiffundierende Stoffe, die — wenigstens zunächst — als Nährmaterial in Betracht kommen.[5]) Die intensive Atmung der Mikroorganismen im Verein mit Pro-

---

1) Hans Molisch: l. c. 1908. p. 215.

2) Vergl. p. 138 der vorliegenden Arbeit.

3) Die Versuchsanordnung war die gleiche wie bei den früheren Versuchen.

4) H. Molisch konnte mikroskopisch feststellen, dass eine erhebliche Zunahme der Bakterien und Schimmelpilze stets erst nach dem Überschreiten des ersten Maximums stattfand.

5) Vergl. Max Düggeli: Beitrag zur Kenntnis der Selbsterhitzung des Heues. Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstwiss. Bd. 4. 1906. p. 466—478 u. 489—506.

zessen rein chemischer Natur ruft dann das zweite Maximum hervor. Die Bedingungen für das Zustandekommen der bakteriellen Tätigkeit sind nach H. Miehe:[1])

1) Genügende Grösse der Blattmasse.
2) Ausreichender Feuchtigkeitsgrad.
3) Vorhandensein löslicher organischer Stoffe.
4) Zutritt von Sauerstoff.
5) Gegenwart von Bakterien.

Welche Bakterienarten hierbei in Betracht kommen, ist hauptsächlich beim Heu näher untersucht worden.[2]) Hier sei nur erwähnt, dass mehrere scharf getrennte Mikrofloren aufeinander folgen. Bacillus coli forma foenicola treibt zunächst die Temperatur bis auf $+40^0$; dann stirbt er ab und findet in Bacillus calfactor einen Nachfolger, durch den eine Steigerung bis auf $+70^0$ erreicht wird.[3]) Baktericide Stoffwechselprodukte und zu starke Erwärmung bereiten schliesslich allen Saprophyten den Untergang, so dass sich als Endresultat eine „Selbststerilisation" des Heues ergibt.

---

1) H. Miehe: Die Selbsterhitzung des Heues. Eine biologische Studie. Jena 1907.

2) Ausser den vorstehenden Arbeiten sind noch zu nennen. H. Miehe: Über die Selbsterhitzung des Heues. Anhang zu F. Falke: Die Braunheubereitung. 2. A. (Arbeiten d. deutsch. landw. Ges. 1905. Heft **111**. p. 76—91.) — H. Miehe: Über Selbsterhitzung. Mediz. Klinik. Bd. **18**. 1907. (Ref. im Zentralbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. **20**. 1907. p. 162 und in Just: Jahresber. Bd. **36**. Abt. I. 1907. p. 725.) — F. W. J: Boekhout u. J. J. Ott. de Vries: Über Selbsterhitzung des Heues. Zentralbl. f. Bakt. Bd. **18**. II. Abt. 1907. p. 27—29. — F. W. J. Boekhout u. J. J. Ott. de Vries: Über die Selbsterhitzung des Heues. Zentralbl. f. Bakt. Bd. **21**. II. Abt. 1908. p. 398—407. — Medem: Ueber Selbstentzündung und Brandstiftung. Heft **5**: Presskohlen. Heu. Greifswald 1904.

3) Bekannt ist die Selbstentzündung des Heues. Zur Selbstentzündung ist eine Temperatur von c. $+300^0$ notwendig. Daraus geht hervor, dass die Bakterien nicht unmittelbar die Ursache der Entzündung sein können. Die Temperaturzunahme über $+70^0$ hinaus beruht wahrscheinlich auf Oxydationsprozessen, bei denen das in der Pflanze vorhandene Eisen als Katalysator wirkt. (Vergl. hierüber die zitierten Arbeiten von Boekhout u. de Vries!)

Zum Schlusse sei auf einen Versuch verwiesen, den ich selber im Oktober 1904 ausführte. Als Untersuchungsobjekt diente eine kräftige, von unten an stark verzweigte Cinerarie, deren Knospen kurz vor dem Aufblühen standen. Die Höhe der Pflanze über der Erde mass 33,5 cm, die Höhe der Pflanze mit Topf 43 cm. Das Laubwerk bestand aus c. 40 ausgewachsenen Blättern. Die Pflanze befand sich bei Beginn der Untersuchung schon seit 24 Stunden in einem Zimmer von annähernd konstanter Temperatur.[1]) Ein genau kalibriertes Thermometer wurde in die reichlich angefeuchtete Erde des Blumentopfes eingesenkt, während ein zweites Thermometer mitten zwischen den Blättern der Pflanze aufgehängt wurde. Die Messung des Temperaturzustandes im Innern der Sprosse wurde mit Hilfe einer Thermonadel (Konstantan-Eisen) ausgeführt.[2]) Das Thermoelement war durch eine längere Drahtleitung[3]) an ein Widemannsches Spiegelgalvánometer angeschlossen, das sich in einem Vorraume befand. Auf diese Weise konnte man zunächst die Differenz zwischen Innen- und Aussentemperatur feststellen, ohne das in unmittelbarer Nähe der Pflanze befindliche Thermometer zu alterieren. Die Astasierung des Galvanometers wurde von aussen mit Hilfe eines kräftigen Stabmagneten bewirkt. Der innere Widerstand des Apparates wurde durch die Nebeneinanderschaltung kleiner Spulen möglichst herabgesetzt. Der Abstand der am Fernrohr befestigten Skala vom Spiegel betrug 2 m. Bei der Kalibrierung der Nadel ergab sich als Mittelwert für 1 Skalenteil eine Differenz von 0,0739°. Die eine Lötstelle des Thermoelementes[4]) wurde in einen grünen Spross von 0,44 cm Durchmesser 12 cm von der

---

1) Vergl. E. Leick: l. c. 1910. p. 75. — In diesem Falle schwankte die Temperatur innerhalb von 24 Stunden zwischen 12,4° und 12,0°.

2) Länge des Konstantandrahtes der Nadel 12 cm, Durchmesser 1 mm. Länge der Eisendrähte an der Nadel 30 cm, Durchmesser ebenfalls 1 mm.

3) Länge der Leitung bis zur Schaltvorrichtung 12 m, von dieser bis zum Galvanometer 6 m. Dicke der benutzten Drähte 0,9 mm.

4) Beide Lötstellen waren mit Firnis überzogen.

obersten Knospe entfernt und 21 cm oberhalb des Erdbodens in der Mitte des Internodiums eingestossen. Die freie Lötstelle befand sich etwa 10 cm von der Pflanze entfernt und war von dieser durch einen Pappschirm getrennt.[1]) Es wurden nur zwei Ablesungen ausgeführt, da ich für später eine noch günstigere Versuchsanordnung beabsichtigte. Am Vormittage zeigte der Untersuchungsraum 12,0°, der Spross dagegen war um 0,31° kühler (seine Temperatur betrug 11,69°!). Verglich man aber diese Innentemperatur mit der zwischen dem Laubwerk der Pflanze gemessenen, so ergab sich eine Eigenwärme von 0,09°. Am Mittage desselben Tages zeigte sich zwischen Zimmer und Spross eine negative Differenz von 0,27°, dagegen zwischen Laubwerk und Sprossinnern eine positive Differenz von 0,18°. Gegenüber dem Erdreich war der Spross im ersten Falle um 0,24°, im zweiten um 0,38° wärmer. Ihrer geringen Zahl wegen fallen die vorstehenden Angaben nicht wesentlich ins Gewicht, immerhin gewinnen sie durch den Vergleich mit den aus früheren Beobachtungen ermittelten Werten etwas an Bedeutung. Sie zeigen uns, ebenso wie die umfangreichen Untersuchungen Dutrochets es getan haben, dass die Temperatur der vegetativen Organe des Pflanzenkörpers in erster Linie von der Temperatur der Umgebung abhängt. Der schnelle Temperaturausgleich und die meist recht lebhafte Transpiration bewirken es, dass die tatsächlich vorhandene, aber wahrscheinlich nur wenig ausgiebige Wärmeproduktion in den meisten Fällen nicht einmal ausreicht, einer Temperaturerniedrigung wirksam entgegenzutreten. Das thermische Verhalten der Vegetationsorgane entspricht somit in allen wesentlichen Punkten demjenigen der poikilothermen Tiere.

1) Diese Vorsichtsmassregel erwies sich als sehr notwendig, da die Pflanze infolge der Transpiration dauernd von einer Schicht kälterer Luft umgeben war.

Berichtigung.

Seite 142 Note 2 Zeile 2 lies statt p. 27: p. **153** und statt p. 42: p. **168.**

Seite 143 Note 4 Zeile 4 lies statt p. 43: p. **169.**

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1911

nebst Jahresübersicht über das Jahr 1911.

□ □ □

Druck: Emil Hartmann
Greifswald 1912.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54^0 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13^0 23′.
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241, vom 1. September ab Stationsbarometer (Comp. Gefäss-Barom.) von Fuess No. 1628 — befindet sich in einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen Instituts.

Das Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1519, Maximum No. 4241, Minimum No. 3868, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen Hütte aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der Wand des Gebäudes und $18^1/_2$ m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik, auf einem freien Rasenplatz, befindet. Die Höhe der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,20 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffangfläche, steht auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche über dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des Turmes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

1. Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	∨	Höhenrauch . . .	∞
Schnee	✳	Glatteis	∞	Moorrauch	≈
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⸸	Sonnenring . . .	⊕
Graupel	△	Eisnadeln	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	≋	Mondring	◯
Bodennebel . . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⊼	Mondhof	∈
Tau	⏢	Fern-Gewitter . . .	⊤	Regenbogen . . .	◠
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

2. Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ △ ▲) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.
3. Die grössten und kleinsten Werte von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.
4. Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.
5. Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat Januar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	63,5	56,1	53,5	57,7	2,6	—0,2	2,8	2,1	2,7	1,4	1,9
2	53,0	55,7	60,5	56,4	2,1	—0,1	2,2	0,7	1,6	0,3	0,7
3	65,8	65,6	66,8	66,1	2,6	—0,6	3,2	0,4	1,9	1,6	1,4
4	67,9	68,1	68,6	68,2	2,0	0,1	1,9	1,1	1,4	0,2	0,7
5	66,4	65,3	65,9	65,8	0,4	—1,4	1,8	—0,6	—1,0	—0,8	—0,8
6	62,4	63,4	67,6	64,5	1,2	—0,8	2,0	1,0	1,0	—0,1	0,4
7	70,1	70,4	71,2	70,6	0,1	—5,2	5,3	—4,4	—0,6	—3,4	—2,9
8	72,3	73,3	71,9	72,5	1,3	—5,2	6,5	—2,2	1,3	—1,2	—0,8
9	68,3	68,0	65,2	67,2	1,4	—2,0	3,4	0,8	1,3	1,1	1,1
10	61,7	63,6	64,6	63,3	3,1	0,0	3,1	1,2	3,0	1,9	2,0
11	62,3	57,7	51,2	57,1	2,0	—0,4	2,4	1,3	1,6	1,4	1,4
12	46,9	**46,7**	49,4	47,7	1,9	—0,2	2,1	1,8	1,6	—0,1	0,8
13	56,0	58,9	61,7	58,9	0,6	—1,8	2,4	—1,4	0,6	—1,0	—0,7
14	65,8	68,0	69,2	67,6	0,7	**—6,8**	7,5	—6,6	—2,6	—3,8	—4,2
15	68,1	69,3	70,3	69,2	1,6	—3,8	5,4	1,1	1,6	1,0	1,2
16	69,7	70,3	75,5	71,8	4,2	0,5	3,7	0,9	3,8	0,8	1,6
17	76,5	73,5	69,9	73,3	2,7	—0,8	3,5	—0,6	2,2	2,7	1,8
18	67,9	67,3	67,1	67,4	7,4	2,4	5,0	5,7	7,2	5,7	6,1
19	67,7	68,8	70,4	69,0	7,2	5,3	1,9	5,8	6,7	5,9	6,1
20	72,2	72,9	73,3	72,8	7,0	3,1	3,9	3,4	4,8	3,8	4,0
21	71,8	69,2	66,9	69,3	4,7	—0,8	3,9	2,4	3,2	0,9	1,8
22	64,0	63,5	70,8	66,1	4,4	—0,8	5,2	—0,2	3,0	0,3	0,8
23	75,9	75,5	75,5	75,6	1,0	—4,1	5,1	—2,4	1,0	—3,7	—2,2
24	72,3	71,0	70,1	71,1	—0,4	—5,3	4,9	—5,2	—0,6	—2,4	—2,6
25	63,8	61,2	59,5	61,5	3,0	2,8	5,8	0,7	3,0	2,7	2,3
26	56,9	60,4	63,2	60,2	**7,6**	2,8	4,8	6,6	7,0	3,3	5,0
27	66,4	66,6	66,9	66,6	5,7	1,0	4,7	2,9	2,8	5,6	4,2
28	64,4	65,8	70,4	66,9	**7,6**	2,7	4,9	4,6	5,7	2,7	3,9
29	73,7	75,4	77,4	75,5	—0,6	—2,3	1,7	—1,8	—0,9	—2,0	—1,6
30	78,8	79,8	80,6	79,7	0,6	—2,7	3,3	—1,9	—0,2	—1,2	—1,1
31	**80,9**	79,5	76,1	78,8	0,3	—1,4	1,7	—1,3	—0,4	—0,8	—0,8
Monats-mittel	66,9	63,6	67,5	67,0	2,8	—0,9	3,7	0,5	2,0	0,7	1,0

Monat Januar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,6	4,9	4,6	4,7	80	87	91	86,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,2	4,2	4,4	4,3	87	82	94	87,7	10^1	9^1	10^1	9,7
4,2	5,2	4,6	4,7	89	98	89	92,0	10^1	10^1●	10^1	10,0
4,5	4,8	3,9	4,4	90	94	83	89,0	10^1	10^1●	10^0	10,0
3,7	3,9	4,1	3,9	85	92	94	90,3	10^1	10^1	8^1	9,3
4,2	4,7	4,0	4,3	85	94	89	89,3	10^1	10^1	10^0	10,0
3,0	3,9	3,3	3,4	93	88	93	91,3	2^1	1^1	6^1	3,0
3,6	4,5	3,9	4,0	94	89	92	91,7	10^1	10^1	10^0	10,0
4,2	4,8	4,9	4,6	87	96	98	93,7	10^1●	10^1	10^1●	10,0
4,8	4,6	4,5	4,6	96	81	86	87,7	4^1	4^1	6^1	4,7
4,8	4,4	3,9	4,4	94	85	76	85,0	10^1	10^1	10^1⚹	10,0
3,6	3,9	4,5	4,0	69	76	98	81,0	10^1	10^1	10^0	10,0
3,6	4,0	3,9	3,8	88	83	90	87,0	7^1	6^1	3^1	5,3
2,5	3,4	3,4	3,1	89	92	**100**	93,7	1^1	9^1≡	8^0	6,0
4,7	4,9	4,7	4,8	94	94	96	94,7	10^1	10^1	10^1≡	10,0
4,6	5,4	4,3	4,5	94	90	89	91,0	10^1	3^1	1^1	4,7
4,1	4,2	5,2	4,5	94	79	93	88,7	2^1	7^0	10^2●	6,3
6,2	6,4	6,3	6,3	91	84	93	89,3	7^1	10^1	10^1●	9,0
6,6	6,8	6,5	6,6	96	93	94	94,3	10^1	10^1	7^1	9,0
5,5	5,3	5,6	5,5	95	82	93	90,0	10^1	10^1	10^1	10,0
5,3	5,4	4,7	5,1	96	93	96	95,0	10^1	10^1	10^1≡	10,0
4,4	5,2	2,7	4,1	96	91	**59**	82,0	10^1	10^1	2^1	7,3
2,9	3,8	3,3	3,3	75	77	95	82,3	1^1	0	3^1	1,3
2,8	4,1	3,3	3,4	90	92	87	89,7	1^1	9^1	4^1	4,7
4,3	5,6	5,3	5,1	89	98	94	93,7	10^1	10^1●	10^1●	10,0
7,0	5,5	5,2	5,9	96	74	90	86,7	10^1	2^0	10^1	7,3
5,3	5,6	6,3	5,7	94	**100**	93	95,7	10^1	10^1●	10^1	10,0
6,0	6,4	4,9	5,8	96	94	87	92,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,0	3,8	3,2	3,3	76	88	82	82,0	0	4^1	1^1	1,7
3,6	3,9	3,6	3,7	90	87	86	87,7	3^1	4^1	10^0	5,7
3,9	4,2	4,2	4,1	94	94	96	94,7	10^1	4^1	10^1	8,0
4,4	4,8	4,4	4,5	89,7	88,6	90,2	89,5	7,7	7,8	8,0	7,8

Monat Januar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	W	4	SW	4	SSW	3	0,1	●0 n, ●1 ca. 4 00 p-7 10 p	—
2	SW	1	SE	2	SE	1	3,3		—
3	E	1	E	3	E	5	—	●0 n, ●0 von 1 35 a-3 15 p, dann ✳0-4 30 p	—
4	E	3	E	4	S	5	2,5*	● u. ✳0 n, ✳ fl. einige Male a, ●0 ca. 1 45 a-	—
5	E	2	E	2	E	1	0,1*	✳0 8 15 a-2 00 p [2 10 p	—
6	E	1	W	2	W	1	0,5*	✳0 8 20 a-ca. 1 00 p	0,3
7	S	1	SSE	2	ESE	2	3,0*	≡1 u. ⌙ abds.	•
8	S	2	SW	2	W	5	—	[∞ früh, ≡1 mittags	•
9	SW	1	SW	1	SW	1	1,1	●0 n-ca. 12 25 p mit Unterbr., ●0 8 30 p-n,	•
10	NW	2	NW	2	W	4	6,9	●0 u. ✳1 n, ●1 schauer ca. 6 45 p	•
11	W	2	SW	3	SW	6	1,4*	✳ und ●1 n, ✳0 9 00 p-n	•
12	SW	5	SW	2	SW	1	0,6*	⸸ n, ✳ flocken 12 35 a-5 45 p, ✳0 5 45-8 15 p	—
13	NNW	2	NW	2	NW	1	1,3*		1,0
14	W	2	SW	1	SW	1	—	≡1 mittags	•
15	SW	3	W	2	SW	2	0,0*	✳0 n, ●0 a, ≡1 abds.	—
16	SW	3	W	2	W	2	0,2		—
17	SW	1	W	2	W	5	—	Sprüh● 6 00 p-n, ⌙1 früh, ≋ zeitw. p	—
18	W	4	WNW	6	W	2	0,1	dto. ≋ zeitw. a und p	—
19	NW	3	W	3	NW	4	0,0	Sprüh● n	—
20	NW	3	W	2	W	1	—	Sprüh● 7 20-8 00 a	—
21	W	1	SW	1	SW	4	—	≡0 abds.	—
22	W	2	W	3	NW	6	—	Sprüh● ca. 7 10 a-ca. 12 00 a, ≡: n	—
23	N	2	NW	1	NW	1	0,0		—
24	SW	2	SW	2	SW	1	—	⌙1 früh	—
25	SW	2	SW	3	SW	5	0,1*	⸸ n, ●0 8 00 a-p-n mit kurzen Unterbrch.	•
26	W	4	W	6	NW	5	6,1	●0 n	—
27	W	1	S	2	SW	1	0,3	●0 n-p-7 30 p mit Unterbrechungen	—
28	W	2	NW	3	NW	4	6,6	●0 8 00-12 30 a mit Unterbrechungen	—
29	NNW	3	NNE	3	N	1	0,7		—
30	N	1	N	3	N	4	—	△0 schauer 9 30 a, ✳ u. △ schauer einige	—
31	N	2	NW	4	NW	5	0,0*	[Male p	—
Monats-mittel	2,2		2,6		2,9		34,9	Monatssumme	0,0

Monat Januar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	780,9	31.	746,7	12.	34,2
Lufttemperatur	7,6	26. 28.	—6,8	14.	14,4
Absolute Feuchtigkeit	7,0	26.	2,5	14.	4,5
Relative Feuchtigkeit	100	14. 27.	59	22.	41

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,9 am 10.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	18
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	2
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	21
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	9
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	9
Hagel ▲	—
Graupeln △	1
Reif ⌴	3
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	5
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	2

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	4,0	2,0	2,0	8,0
NE	0,0	0,5	0,0	0,5
E	4,0	3,0	3,5	10,5
SE	0,0	1,5	1,5	3,0
S	2,0	1,5	0,5	4,0
SW	8,0	9,0	9,5	26,5
W	9,0	8,5	7,0	24,5
NW	4,0	5,0	7,0	16,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	62,8	0,8	9,8	6,0
6.—10. „	67,6	—0,0	7,5	11,5
11.—15. „	60,0	—0,3	8,3	3,3
16.—20. „	70,9	3,9	7,8	0,3
21.—25. „	68,7	0,0	6,7	0,1
26.—30. „	85,5	1,9	8,5	13,7

Monat Februar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	72,7	73,6	75,3	73,9	2,6	—1,7	4,3	1,0	2,4	—1,7	0,0
2	71,4	64,5	57,8	64,6	3,8	—4,0	7,8	—3,8	0,4	3,8	1,0
3	65,6	71,0	71,5	69,4	3,9	1,0	2,9	2,4	2,8	1,0	1,8
4	64,7	64,1	63,9	64,2	4,7	—0,1	4,8	2,8	4,4	1,0	2,3
5	61,3	64,0	68,7	64,7	4,4	—0,6	5,0	0,7	3,7	—0,2	1,0
6	72,7	74,8	75,5	74,3	0,4	—3,7	4,1	—2,0	—0,3	—3,7	—2,4
7	68,4	62,9	67,6	66,3	2,3	—4,7	7,0	—1,8	2,2	—0,7	—0,2
8	71,3	73,8	75,5	73,5	—0,4	—4,6	4,2	—2,3	—0,9	—3,7	—2,6
9	74,3	73,1	71,6	73,0	1,6	—6,0	7,6	—3,4	1,4	—0,2	—0,6
10	68,9	67,3	65,7	67,3	2,4	—2,6	5,0	—0,6	1,6	—2,6	—1,0
11	64,2	64,6	65,6	64,8	1,8	**—6,1**	7,9	—5,8	1,6	—2,2	—2,2
12	66,7	68,3	70,6	68,5	1,7	—4,4	6,1	—4,3	1,6	—2,2	—1,8
13	74,6	76,0	76,8	75,8	0,0	—5,8	5,8	—5,7	—0,4	—2,5	—2,8
14	**77,5**	76,4	74,7	76,2	0,2	—5,9	6,1	—2,9	0,1	—1,1	—1,2
15	68,8	63,9	60,6	64,4	2,2	—3,4	5,6	—2,4	1,0	1,7	0,5
16	69,6	67,0	59,1	65,2	3,4	—0,7	4,1	1,1	3,3	1,9	2,1
17	48,1	45,2	53,6	49,0	7,6	1,7	5,9	6,2	6,3	3,3	4,8
18	50,8	47,1	47,1	48,3	6,8	0,8	6,0	1,1	3,9	6,7	4,6
19	36,5	37,1	40,3	38,0	**9,4**	1,0	8,4	9,2	6,2	3,7	5,7
20	39,6	50,4	49,3	46,4	6,3	—1,1	7,4	1,3	2,6	0,2	1,1
21	55,2	58,5	60,3	58,0	2,3	—0,7	3,0	—0,4	2,2	—0,4	0,2
22	48,8	44,0	58,7	50,5	8,2	—0,3	8,5	2,2	7,4	5,2	5,0
23	53,9	50,1	41,2	48,4	7,6	4,2	3,4	4,4	7,4	7,3	6,6
24	**36,2**	37,3	41,5	38,3	9,0	4,3	4,7	7,3	7,0	4,9	6,0
25	46,8	51,0	50,5	49,4	6,0	1,3	4,7	4,0	5,6	1,8	3,3
26	45,4	45,8	50,2	47,1	6,7	0,4	6,3	1,3	6,5	3,1	3,5
27	55,9	59,0	61,0	58,6	4,6	0,8	3,8	1,4	3,8	1,3	1,9
28	61,1	57,9	54,3	57,8	5,6	—1,4	7,0	—1,0	4,2	5,0	3,3
29											
30											
31											
Monats-mittel	60,4	60,3	61,0	63,8	4,1	—1,5	5,6	0,4	3,2	1,1	1,4

Monat Februar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,7	4,2	3,6	4,2	96	77	90	87,7	7^1	1^1	2^1	3,3
3,3	4,4	5,2	4,3	95	92	87	91,3	3^1	10^1	10^1	7,7
4,9	4,8	4,5	4,7	89	86	90	88,3	10^1	10^1	10^1	10,0
5,1	5,3	4,7	5,0	91	85	94	90,0	10^1	1^1	4^0	5,0
4,8	4,5	3,6	4,3	98	75	79	84,0	10^1≡:	5^1	8^1	7,7
3,4	3,4	3,2	3,3	86	76	93	85,0	2^1	7^1	1^0	3,3
3,8	4,9	3,3	4,0	96	91	75	87,3	10^1△	10^1	2^1	7,3
3,4	3,6	3,2	3,4	87	82	93	87,3	3^1	7^1	1^1	3,7
2,8	4,7	4,3	3,9	80	93	94	89,0	3^1	9^1	10^1	7,3
4,1	3,8	3,1	4,0	94	73	83	83,3	10^1	5^0	3^0	6,0
2,3	3,8	3,6	3,2	80	75	94	83,0	3^0	1^0	8^0	4,0
2,9	3,9	3,6	3,5	89	76	94	86,3	10^0	10^0	4^0	8,0
2,7	4,0	3,7	3,5	90	90	90	90,0	9^0	9^0	10^0	9,3
3,5	4,1	3,8	3,8	96	89	90	91,7	10^1	10^1	10^1	10,0
3,5	4,8	5,0	4,4	92	98	96	95,3	9^1	10^1	10^1	9,7
4,0	5,2	5,2	4,6	81	90	98	89,7	3^0	10^1	10^1●	7,7
6,8	6,9	4,8	6,2	96	98	83	92,3	10^1	10^2●	4^1	8,0
4,9	6,0	7,1	6,0	98	98	98	98,0	10^1●	10^1●	10^1●	10,0
7,6	6,7	5,5	6,6	89	94	92	91,7	10^1	10^2	1^1	7,0
4,9	4,8	4,6	4,8	98	87	98	94,3	10^1✳●	6^1	10^1	8,7
4,1	4,8	4,4	4,4	92	89	98	93,0	7^1	6^1	5^1	6,0
5,3	7,5	6,1	6,3	98	98	92	96,0	10^1●	10^1●	10^1	10,0
5,8	7,5	7,4	6,9	93	98	98	96,3	9^1	10^1	10^1	9,7
7,3	7,4	6,1	6,9	96	99	96	97,0	10^1	10^1●	10^1	10,0
5,8	6,4	5,0	5,7	95	94	95	94,7	9^1	8^1	2^1	6,3
4,9	6,9	5,5	5,8	98	96	96	96,7	10^1●	10^0	1^1	7,0
4,7	5,7	4,8	5,1	93	95	94	94,0	1^1	5^1	3^1	3,0
4,0	5,7	6,2	5,3	94	92	95	93,7	4^1	10^1	10^1●	8,0
4,5	5,2	4,7	4,8	92,1	88,8	92,0	91,0	7,6	7,8	6,4	7,3

Monat Februar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	NW	2	N	3	NW	2	—		—
2	W	2	SW	2	W	6	—	Sprüh● 5^{30} p, ⌙^{0} früh	—
3	N	6	N	2	NNW	2	0,0		—
4	NW	4	NW	3	W	2	—	⌙^{0} abds.	—
5	W	2	N	4	N	2	—	≡: ^{1} früh	—
6	N	2	NE	3	NE	1	—	✳flocken ca. 10^{30}a-12^{00}a	—
7	SW	3	NW	4	NW	5	0,2*	△schauer n-7^{30}a, dann ✳^{0}-^{1}-ca. 12^{00}a	·
8	N	3	N	4	N	1	1,4*		—
9	W	2	W	3	W	2	—		—
10	W	1	W	2	W	1	—		—
11	E	1	SE	1	E	1	—	⌙^{1} früh	—
12	SE	1	S	1	SSE	2	—		—
13	SE	1	S	1	S	2	—	⌙^{1} früh	—
14	SSW	1	SW	2	SW	2	—		—
15	SW	2	SW	3	SW	5	—		—
16	NW	1	SW	3	W	6	4,9*	[●^{0}schauer-n ✳^{0} von 9^{00} a-10^{00} a, 12^{00} a-4^{35} p, dann	—
17	SW	6	SW	6	NW	7	4,6*	●^{0}sch. n 4^{30}-5^{25} p, dann● u. ✳-n, ⌙früh	—
18	W	1	SW	1	SW	4	2,1	● n, ●^{0} von 10^{15}a, dann von ca. 6^{00} p m.	—
19	W	6	W	6	W	5	**23,9**	●^{0} n-a-p-n [Unterbrchg., ≍ n-a-p	—
20	W	5	NW	4	W	3	2,2*	●^{1}-^{2} n, ●^{0}schauer einige Male a u. p	—
21	NW	3	NW	4	NW	1	5,0*	✳ u. ●sch. n-10^{10}a, ⊹-1 p, ✳^{2} 6^{30}-7^{15} p	2
22	SW	3	SW	5	SW	5	8,0*	✳^{0} u. ●^{1} n-ca. 10^{30}a, ●^{0} 12^{20}a-8^{15}p	1
23	SW	2	SW	5	SW	6	9,4	●^{0}schauer 7^{15}p u. 8p [≍ p	—
24	SW	6	SW	6	W	7	1,7	●^{1}n, ●^{0}8^{00}-8^{45}a, dann● u. △sch. mehr.	—
25	W	5	W	5	W	3	2,0	≍ a [Male a u. p-n, ≍ n, a u. p	—
26	S	2	W	1	W	1	2,6	●^{1} n, ●^{0}7^{00}-7^{30} a, dann● ^{1}einige Male p	—
27	NW	4	NW	6	NW	2	1,6		—
28	SW	2	S	1	SW	1	—	●^{0}schauet ca. 4^{00}p, ●^{0} 7^{00}p-n mit Unter-	—
29								[brechung, ⌙^{1} früh	
30									
31								Zu 22: ≍ p	
Monatsmittel	2,8		3,3		3,1		69,6	Monatssumme.	0,1

Monat Februar 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	777,5	14.	736,2	24.	41,3
Lufttemperatur	9,4	19.	—6,1	11.	15,5
Absolute Feuchtigkeit	7,6	19.	2,3	11.	5,3
Relative Feuchtigkeit	99	24.	73	10.	26

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 23,9 am 19.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	5
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	1
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	19
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	7
Hagel ▲	1
Graupeln △	1
Reif ⌴	7
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	2

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	3,0	4,0	2,5	9,5
NE	0,0	1,0	1,0	2,0
E	1,0	0,0	1,0	2,0
SE	2,0	1,0	0,5	3,5
S	1,5	3,0	1,5	6,0
SW	7,5	9,0	6,0	22,5
W	8,0	5,0	10,0	23,0
NW	5,0	5,0	5,5	15,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	28,0	28,0	28,0	84,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Jan.— 4. Februar	70,2	0,9	6,8	0,0
5.— 9. „	70,4	—1,0	6,0	1,6
10.—14. „	70,5	—1,8	7,5	0,0
15.—19. „	53,0	3,5	8,5	35,5
20.—24. „	48,3	3,8	8,9	26,3
25.— 1. März	53,5	3,5	6,3	14,0

Monat März 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	50,0	53,9	60,1	54,7	8,3	3,3	5,0	6,7	6,6	3,5	5,1
2	58,4	50,8	50,7	53,3	6,2	1,6	4,6	2,7	4,8	2,4	3,1
3	60,2	64,7	65,9	63,6	5,3	—0,1	5,4	1,8	5,2	0,0	1,8
4	60,6	58,6	56,1	58,4	7,6	—0,6	8,2	4,0	7,2	7,5	6,6
5	53,9	53,7	54,9	54,2	7,6	1,5	6,1	3,0	5,4	1,7	3,0
6	55,3	56,6	60,8	57,6	6,2	1,2	5,0	2,4	5,2	3,1	3,4
7	62,3	63,2	63,4	63,0	4,7	—0,1	4,8	1,3	4,6	0,1	1,5
8	61,3	60,2	63,0	61,5	5,1	—0,7	5,8	0,2	3,4	1,3	1,6
9	64,6	65,3	65,1	65,0	2,5	—2,4	4,9	—2,2	1,1	0,3	—0,1
10	62,3	62,1	63,8	62,6	3,6	—0,3	3,9	0,8	3,4	1,4	1,8
11	63,4	62,4	61,1	62,3	8,3	—0,6	8,9	0,6	7,7	2,3	3,2
12	58,4	56,8	54,3	56,5	8,0	0,3	7,7	1,7	6,4	3,7	3,9
13	48,7	44,8	44,2	45,9	10,4	3,3	7,1	3,8	9,6	8,8	7,8
14	**43,7**	46,7	48,7	46,4	6,7	2,3	4,4	4,1	4,8	3,7	4,1
15	51,3	51,6	47,9	50,3	5,0	—0,2	5,2	0,2	3,1	1,9	1,8
16	50,9	54,8	57,3	54,3	6,6	0,6	6,0	1,6	5,4	2,3	2,9
17	60,5	62,6	64,8	62,6	3,8	0,7	3,1	1,9	3,4	1,6	1,9
18	66,1	66,9	68,4	67,1	2,0	—1,1	3,1	0,3	1,0	0,3	0,5
19	69,1	69,2	69,6	69,3	2,4	—0,4	2,8	—0,1	2,0	—0,2	0,4
20	**69,8**	68,7	68,4	69,0	3,2	**—3,0**	6,2	—2,2	3,0	0,4	0,4
21	66,0	64,2	63,8	64,7	5,9	—1,4	7,3	—0,7	5,6	2,1	2,3
22	62,4	62,9	64,9	63,4	7,3	0,7	6,6	1,8	5,6	3,0	3,6
23	66,1	65,1	63,8	65,2	3,3	1,6	1,7	2,0	3,0	2,4	2,4
24	59,0	55,8	54,6	56,5	3,4	—2,3	5,7	—0,8	3,0	0,4	0,8
25	55,6	58,7	61,6	58,6	3,2	—0,2	3,4	1,3	2,2	1,4	1,6
26	64,3	64,7	65,1	64,7	3,1	1,3	1,8	2,3	2,7	2,3	2,4
27	64,4	64,9	65,3	64,9	6,6	1,6	5,0	2,6	6,1	3,7	4,1
28	64,1	62,6	63,2	63,3	6,2	0,6	5,6	2,4	5,4	1,6	2,5
29	62,3	62,0	62,6	62,3	9,6	—1,0	10,6	2,1	9,2	4,9	5,3
30	61,4	58,3	56,5	58,7	12,8	2,0	10,8	3,8	10,2	9,5	8,2
31	54,0	55,0	57,4	55,5	**18,1**	7,9	10,2	9,3	12,4	8,3	9,6
Monatsmittel	59,7	59,6	60,2	59,9	6,2	0,5	5,7	1,9	5,2	2,8	3,2

Monat März 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7,2	6,3	5,4	6,3	**99**	87	92	92,7	10^1●	10^1	2^1	7,3
5,3	6,3	5,4	5,7	94	98	98	96,7	10^1	10^1●	10^2●	10,0
5,0	6,0	4,5	5,2	95	90	98	94,3	1^1	1^1	1^0	1,0
6,0	7,4	7,4	6,9	98	98	96	97,3	10^1≡	10^1●	10^1●	10,0
5,6	5,5	4,7	5,3	98	82	91	90,3	10^1	5^1	2^0	5,7
5,0	5,9	5,2	5,4	91	89	91	90,3	9^1	7^1	8^1	8,0
4,8	5,3	4,5	4,9	96	84	98	92,7	10^1	9^1	3^0	7,3
4,3	5,5	4,8	4,9	92	95	98	95,0	9^1	10^1	8^2	9,0
3,7	4,7	4,2	4,2	96	94	89	93,0	10^1≡	10^1	6^1◡	8,3
4,4	5,5	4,8	4,9	90	95	94	93,0	10^1	10^1	3^0	7,7
4,3	5,4	4,9	4,9	90	**69**	91	83,3	8^1	7^1	3^0	6,0
4,8	6,8	5,4	5,7	93	94	90	92,3	10^1●	7^1	9^1	8,7
5,3	7,7	7,5	6,8	88	87	89	88,0	10^1	9^1	10^0	9,7
5,9	6,1	5,6	5,9	97	96	93	95,3	10^1	9^2	10^1	9,7
4,5	5,7	5,1	5,1	96	98	96	96,7	4^1	10^1●	10^1●	8,0
4,9	5,6	4,9	5,1	94	83	89	88,7	10^1	10^1	1^1	7,0
5,9	5,2	4,7	5,3	98	90	91	93,0	10^1	10^1	8^2	9,3
4,4	4,6	4,2	4,4	94	92	89	91,7	5^1	10^1	10^1	8,3
4,4	4,6	4,3	4,4	96	87	94	92,3	10^1	3^1	4^0	5,7
3,6	4,7	4,2	4,2	94	83	89	88,7	1^0	1^1	2^0	1,3
4,1	5,0	4,6	4,6	94	74	85	84,3	1^0	10^1	1^1	4,0
4,8	6,0	5,2	5,3	91	88	91	90,0	8^1	9^1	10^0	9,0
4,9	5,0	4,6	4,8	93	88	84	88,3	10^1	10^1	4^0	8,0
4,2	4,8	4,5	4,5	96	85	94	91,7	10^1	10^1	10^0	10,0
4,8	4,5	4,7	4,7	94	84	93	90,3	9^1	10^1	10^1⚹	9,7
4,8	5,1	4,9	4,9	87	91	89	89,0	10^1	10^1	10^2	10,0
5,3	5,9	5,4	5,5	96	84	90	90,0	10^1	10^1	7^1	9,0
5,3	5,9	5,1	5,4	96	87	98	93,7	9^1	10^1	10^0≡	9,3
5,2	7,1	6,0	6,1	96	81	94	90,3	8^1	9^0	2^0	6,0
5,5	8,0	7,9	7,1	92	86	89	89,0	4^0	8^0	1^0	4,7
8,3	**10,1**	7,7	8,7	95	95	94	94,7	1^0	10^1	10^0●	7,0
5,0	5,9	5,2	5,4	94,2	88,2	92,2	91,5	7,9	8,5	6,3	7,6

Monat März 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	S	2	WNW	3	NW	4	7,8	◍⁰ n-ca. 9⁰⁰ a [Unterbrechungen	—
2	SW	4	SW	4	W	6	0,7	◍⁰ von 8¹⁵ a-ca. 3³⁰ p, dann p-n mit	—
3	NW	3	N	2	N	1	**11,3**	◍⁰ n [bis 3²⁵ p, Sprüh◍ v. 6½ p-n	—
4	SW	1	NW	1	W	2	—	Sprüh◍ von 7⁴⁵ a-ca. 10⁰⁰ a, dann mehrm.	—
5	W	1	W	2	W	1	5,7	◍⁰ n	—
6	W	2	NW	2	W	1	—	▲schauer ca. 4³⁰ p	—
7	NW	1	SW	1	W	1	0,0	[⌴¹früh	—
8	S	1	SW	1	SW	1	—	◍⁰ von 2 p-3 p, 3⁰⁰ Schneeschauer,	—
9	SW	1	S	2	W	4	0,6*	⌴⁰ früh	—
10	S	2	SW	1	W	1	—	◍⁰ ca. 1¹⁰-1⁰⁵ a	—
11	SW	1	SW	2	W	1	0,2	⌴¹ früh	—
12	SW	1	SW	2	S	1	0,0	◍⁰ n, ◍⁰schauer 7 a	—
13	S	2	SE	3	S	6	0,0	◍tropfen n	—
14	SSE	4	S	3	S	5	0,1	◍¹ n, ◍ u. △schauer mehrmals p	—
15	SE	2	E	2	SE	3	0,6	Sprüh◍ u. ◍¹ v. 2⁰⁰ p-n mit Unterbrgn.	—
16	S	2	SSE	2	SE	1	2,7	[mit ✳ vermischt ◍⁰ n	—
17	E	2	E	3	NE	5	—		—
18	NE	2	NE	3	NE	3	0,0*	✳⁰ n, ✳¹ von 8 a-9 a, dann noch zeitw.	—
19	E	2	E	3	E	4	0,4*	[✳flocken bis 2 p	—
20	E	1	E	2	E	2	—	⌴¹ früh	—
21	E	2	E	2	E	3	—	⌴¹ früh	—
22	SE	1	NE	1	E	3	—		—
23	NE	1	NE	2	NE	1	—		—
24	NE	1	W	2	W	1	—	[◍⁰schauer p-n	—
25	NE	3	NE	6	NE	7	—	✳⁰ von 7¹⁵ a-7⁴⁵ a, ✳schauer und	—
26	NE	6	ENE	6	NE	4	0,4*	✳⁰ n	—
27	E	2	SE	2	E	2	—	≡¹ 6 p-n	—
28	E	2	NE	2	E	1	—		—
29	N	2	NE	2	NNE	4	—		—
30	E	1	NE	2	NE	1	—		—
31	S	1	W	1	W	1	—	Sprüh◍ 8¹⁵ p-n, ⌓¹ früh	—
Monatsmittel	1,9		2,4		2,6		30,5	Monatssumme.	—

Zu 4: ≡¹früh

Monat März 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,8	20.	743,7	14.	26,1
Lufttemperatur	18,1	31.	—3,0	20.	21,1
Absolute Feuchtigkeit	10,1	31.	3,6	20.	6,5
Relative Feuchtigkeit	99	1.	69	11.	30

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 11,3 am 3.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	0
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	0
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	15
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	0

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	4
mehr als 0,2 mm Niederschlag	9
mindestens 0,1 mm Niederschlag	11
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
Hagel ▲	1
Graupeln △	1
Reif ⌴	5
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ⍂	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,0	1,0	1,5	4,5
NE	5,0	7,5	6,5	19,0
E	7,0	5,5	6,0	18,5
SE	2,5	2,5	2,0	7,0
S	6,5	2,5	3,0	12,0
SW	5,0	6,0	1,0	12,0
W	2,0	3,5	10,0	15,5
NW	1,0	2,5	1,0	4,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	57,4	3,6	7,0	17,7
7.—11. „	62,9	1,6	7,7	0,8
12.—16. „	50,7	4,1	8,6	3,4
17.—21. „	66,5	1,1	5,7	0,4
22.—26. „	61,5	2,2	9,3	0,4
27.—31. „	60,9	5,9	7,2	0,0

Monat April 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	60,5	61,2	61,3	61,0	7,2	3,8	3,4	4,4	7,1	4,6	5,2
2	58,6	55,8	53,4	55,9	13,2	4,3	8,9	6,7	12,8	5,3	7,5
3	49,1	50,3	53,7	51,0	2,3	—1,5	3,8	2,1	1,8	—1,2	0,3
4	59,6	61,0	62,4	61,0	—0,6	—4,5	3,9	—3,4	—1,2	—4,3	—3,3
5	64,9	67,3	68,7	67,0	0,4	**—4,8**	5,2	—2,8	—0,4	—2,2	—1,9
6	67,6	66,8	67,3	67,2	2,3	—2,6	4,9	—0,9	1,9	—0,6	0,0
7	66,9	65,0	65,6	65,8	8,4	—4,2	12,6	—1,0	8,0	4,2	3,9
8	65,7	77,1	67,3	66,7	4,6	0,9	3,7	2,9	4,3	1,2	2,4
9	65,5	62,7	59,9	62,7	10,4	—2,9	13,3	0,0	10,1	3,7	4,4
10	55,3	57,7	62,2	58,4	8,7	0,6	8,1	3,4	6,6	3,0	4,0
11	65,0	64,5	62,1	63,9	11,1	—0,4	11,5	1,8	9,8	2,9	4,4
12	57,2	52,8	47,8	52,6	10,6	1,8	8,8	5,6	5,1	3,3	4,3
13	58,9	65,5	68,1	64,2	5,3	1,8	3,5	3,6	4,4	2,0	3,0
14	68,1	65,6	63,5	65,7	9,7	—1,0	10,7	0,8	8,8	5,2	5,0
15	58,6	58,6	59,0	58,7	11,0	3,4	7,6	5,4	10,4	5,9	6,9
16	54,0	54,3	55,6	54,6	11,6	3,7	7,9	6,6	11,0	5,6	7,2
17	58,0	61,0	62,4	60,5	11,9	1,2	10,7	7,0	11,4	5,8	7,5
18	60,6	59,5	60,4	60,2	21,5	4,6	16,9	9,2	21,6	13,1	14,2
19	60,2	58,4	59,9	59,5	24,2	7,7	16,5	13,8	24,2	16,6	17,8
20	60,7	61,9	66,6	63,1	**24,8**	10,0	14,8	13,3	24,7	12,6	15,8
21	73,6	**74,7**	74,5	74,3	16,4	6,7	9,7	8,4	16,0	12,4	12,3
22	72,9	70,8	69,1	70,9	22,1	10,1	12,0	12,4	21,4	14,1	15,5
23	64,5	62,3	60,2	62,3	20,4	8,3	12,1	12,3	20,1	11,2	13,7
24	56,6	57,2	58,6	57,5	16,4	8,9	7,5	9,9	15,0	10,6	11,5
25	58,6	59,1	58,8	58,8	14,7	8,0	6,7	8,7	14,7	11,4	11,6
26	57,3	54,5	53,5	55,1	19,5	9,6	9,9	10,6	19,2	6,4	10,6
27	53,9	52,6	50,2	52,2	12,3	6,0	6,3	7,0	8,6	7,6	7,7
28	43,2	45,6	48,0	45,6	12,2	6,5	5,7	9,0	11,1	7,5	8,8
29	48,5	**45,0**	47,8	47,1	12,7	4,9	7,8	7,6	11,0	6,2	7,8
30	49,3	49,6	52,5	50,5	15,4	4,4	11,0	7,6	14,9	8,5	9,9
31											
Monatsmittel	59,8	60,1	60,1	59,8	12,2	3,3	8,9	5,7	11,5	6,1	7,3

Monat April 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
6,1	6,2	5,4	5,9	98	83	86	89,0	10^1≡	10^1	10^1	10,0
7,0	7,6	6,2	6,9	96	69	94	86,3	10^1	6^0	10^0●	8,7
4,9	3,8	3,8	4,2	91	73	90	84,7	10^1	9^1	10^1✳	9,7
3,2	3,7	**3,0**	3,3	91	88	91	90,0	8^1	9^1	8^1	8,3
3,6	4,1	3,6	3,8	96	92	94	94,0	3^1	7^1	8^2△	6,0
4,0	4,9	4,2	4,4	94	93	96	94,3	5^1	4^1	3^0	4,0
3,9	7,5	5,5	5,6	92	93	89	91,3	9^1	2^1	10^0	7,0
5,5	5,1	4,4	5,0	98	82	89	89,7	10^1	4^1	9^0	7,7
3,8	6,1	5,5	5,1	83	66	92	80,3	1^0	6^1	1^0	2,7
5,4	6,4	4,9	5,6	93	88	87	89,3	9^1	8^1	2^0	6,3
4,9	6,5	5,2	5,5	93	71	93	85,7	9^1	6^1	8^0	7,7
6,3	6,4	5,5	6,1	93	97	95	95,0	10^1	10^1●	10^1●	10,0
5,2	5,4	4,8	5,1	88	87	91	88,7	8^1	10^1	8^2	8,7
4,6	5,6	5,9	5,4	94	67	89	83,3	8^1	9^1	10^1	9,0
6,4	7,8	6,0	6,7	95	84	87	88,7	9^1	6^1	3^1	6,0
5,9	9,4	5,9	7,1	81	96	86	87,7	4^1	10^1	0	4,7
6,4	6,7	6,1	6,4	85	66	88	79,7	8^1	10^1	1^1	6,3
8,1	**18,0**	10,6	12,2	93	94	95	94,0	7^1	1^0	6^1	4,7
11,2	12,4	7,9	10,5	96	55	56	69,0	1^0	1^0	0	0,7
8,4	7,2	9,1	8,2	74	31	85	63,3	2^0	4^0	8^1	4,7
6,4	5,7	7,4	6,5	78	42	69	63,0	0	9^1	10^1	6,3
7,5	8,5	9,4	8,5	70	45	79	64,7	10^1	7^1	10^1	9,0
9,8	6,7	8,1	8,2	93	39	81	71,0	8^1	8^1	2^1	6,0
8,0	5,9	7,2	7,0	88	47	74	69,7	10^1	7^1	10^1	9,0
7,3	8,4	9,6	8,4	87	68	96	83,7	10^1	9^1	10^1●	9,7
9,2	10,6	6,8	8,9	97	63	94	84,7	10^1	10^1	10^1●	10,0
6,6	7,1	6,3	6,7	88	86	80	84,7	10^1	9^1	8^2	9,0
7,8	7,4	6,9	7,4	92	75	89	84,0	10^1	10^1	6^1	8,7
6,7	7,7	6,5	7,0	86	79	93	86,0	7^1	10^1	4^1	7,0
6,4	6,3	7,5	6,7	82	51	91	74,7	0	5^1	4^2	3,0
6,4	7,2	6,3	6,6	89,5	72,3	87,3	83,4	7,2	7,2	6,6	7,0

Monat April 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a	2 p	9 p	Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	E 1	E 1	ENE 2	0,2	Sprüh● n, ≡¹ früh	—
2	SW 1	SW 1	SW 1	—	●trpf. 8¹⁵p-n [dann ✳⁰n mit Unterbr.	—
3	W 2	WNW 4	NW 5	0,4	●⁰n, ✳flocken a-2p, △sch. 2p und 4p,	—
4	N 3	N 3	NNW 2	0,4*	✳⁰n, ✳flock. einige Male a, ✳⁰sch. 11⁵⁰a,	—
5	N 2	NE 3	NE 5	6,4*	✳¹n, ∔mehrm. p u. △sch. [●⁰n v. 8³⁰p-n	8,0
6	N 2	NE 3	NE 1	0,3*	✳⁰ n, ✳⁰ von 10⁰⁰a-10²⁰a	2,0
7	NW 2	N 2	NW 1	0,0*	●tropfen 6⁰⁰p-n	•
8	NE 2	NE 2	NE 1	0,1		—
9	SW 1	NW 1	SSE 2	—	≡¹ n	—
10	S 2	NE 3	NE 4	—		—
11	NE 2	WNW 3	N 2	—		—
12	W 4	W 4	W 7	—	●¹ von 1⁰⁰a-n in Schauern	—
13	N 2	NNE 5	NE 1	**10,6**	●¹ n, ●trpf. mehrm. a, ⸗ n	—
14	WSW 2	W 2	W 2	0,0		—
15	W 3	NW 5	NW 3	—	⸗ p	—
16	WSW 4	WSW 6	W 3	—	●trpf. a und p, ⸗ p	—
17	W 2	WNW 2	W 2	0,0		—
18	SE 3	SW 3	SW 2	—		—
19	S 2	SW 3	W 1	—	[SW von 4⁰⁷p-5⁰⁰p	—
20	S 1	S 2	SW 3	—	Gewitter●⁰ von 5⁴⁰p-16¹⁵p, Fern☇ im	—
21	W 2	SW 2	SW 1	0,6		—
22	SW 1	W 3	W 2	—		—
23	E 1	SW 2	SW 1	1,2	●⁰ n, ●trpf. p	—
24	SW 2	W 4	S 6	0,0	●trpf. a	—
25	W 2	W 2	W 1	—	●¹schauer 1³⁰p, ●⁰ von 7¹⁰p-n	—
26	SW 1	WSW 1	SW 1	2,9	●¹ n, ●⁰schauer ca. 7²⁰a	—
27	SW 2	W 2	W 1	7,8	●⁰ n, ●¹ v. 12⁰⁰a-2⁰⁰p, ●⁰sch. 3²⁰p	—
28	SW 1	W 2	W 3	3,9	●⁰ n, ●⁰ mehrm. a [4⁴⁰p	—
29	SW 1	S 3	SW 1	0,8	●⁰ n, ●⁰sch. v. 12⁰⁰a-2⁰⁰p, ●¹⁻²v. 2¹⁰p-	—
30	SW 2	SW 4	SW 1	4,1	●⁰schauer einige Male p, ⌒ 6¹⁰p	—
31						
Monatsmittel	1,9	2,7	2,3	39,7	Monatssumme	0,3

Zu 26: Gewitter●¹ v. 5¹⁵p-6¹⁵p, ●¹ v. 5⁴⁵p-n. Nah☇ aus SW nach NE von 5²⁰p-6³⁰p.

Monat April 1910. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	774,7	21.	743,2	29.	31,5
Lufttemperatur	24,8	20.	—4,8	5.	29,6
Absolute Feuchtigkeit	18,0	18.	3,0	4.	15,0
Relative Feuchtigkeit	98	mehrmals	31	20.	67

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 10,6 am 13.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	1
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	8
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	7
mehr als 0,2 mm Niederschlag	12
mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
Hagel ▲	—
Graupeln △	2
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	2
Gewittern ☇	2
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	2

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	4,0	2,5	1,5	8,0
NE	2,0	4,5	5,5	12,0
E	2,0	1,0	0,5	3,5
SE	1,0	0,0	0,5	1,5
S	3,0	2,0	1,5	6,5
SW	10,0	7,0	8,0	25,0
W	7,0	9,5	9,0	25,5
NW	1,0	3,5	3,5	8,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
1.— 5. April	59,2	1,6	8,5	7,4
6.—10. „	64,2	2,9	5,5	0,4
11.—15. „	61,0	4,7	8,3	10,6
16.—20. „	59,6	12,5	4,2	0,0
21.—25. „	64,8	12,9	8,0	1,8
26.—30. „	50,1	9,0	7,5	19,5

Monat Mai 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	56,4	59,2	63,0	59,5	10,3	3,6	6,7	6,4	9,6	5,5	6,8
2	63,9	64,4	64,6	64,3	12,6	**1,3**	11,3	6,0	12,4	7,2	8,2
3	64,3	62,7	62,1	63,0	19,0	4,0	15,0	7,6	18,0	11,7	12,2
4	59,4	57,4	59,6	58,8	22,5	7,1	15,4	10,4	21,6	12,8	14,4
5	60,7	63,0	63,0	62,2	16,7	8,1	8,6	8,9	12,4	9,8	10,2
6	63,7	65,4	65,7	64,9	15,1	4,3	10,8	8,8	13,6	9,2	10,2
7	67,2	68,1	68,1	67,8	15,5	3,1	12,4	7,8	14,8	10,0	10,8
8	67,7	67,0	66,1	66,9	11,8	7,3	4,5	8,0	9,2	9,7	9,2
9	65,0	63,9	63,5	64,1	21,8	9,4	12,4	14,0	18,0	14,3	15,1
10	63,5	62,4	62,5	62,8	19,4	8,6	10,8	13,6	15,7	8,8	11,7
11	61,9	60,9	62,5	61,8	17,7	10,4	7,3	14,1	16,6	13,5	14,4
12	61,8	60,5	60,2	60,8	20,7	11,4	9,3	14,6	17,6	16,1	16,1
13	58,0	56,3	56,2	56,8	**26,4**	12,3	14,1	14,3	21,1	14,2	16,0
14	55,5	55,0	54,2	54,9	22,9	11,3	11,6	15,7	21,2	15,1	16,8
15	**52,7**	54,0	55,0	53,9	18,3	12,6	5,7	16,0	16,1	13,8	14,9
16	57,6	59,2	60,1	59,0	15,6	8,4	7,2	12,1	14,2	9,8	11,5
17	59,6	59,2	58,4	59,1	13,3	9,1	4,2	10,6	12,4	10,8	11,2
18	57,8	57,7	57,7	57,7	16,9	9,2	7,7	11,6	16,0	10,7	12,2
19	57,4	57,8	58,2	57,8	14,3	8,6	5,7	11,8	14,1	11,2	12,1
20	59,2	61,4	61,9	60,8	11,6	8,8	2,8	10,8	10,4	9,3	10,0
21	64,4	62,4	61,3	62,7	15,6	1,6	14,0	7,4	15,1	6,6	8,9
22	60,2	59,7	59,8	59,9	13,9	1,6	12,3	8,6	13,8	8,8	10,0
23	58,6	58,4	60,3	59,1	16,8	2,4	14,4	9,6	14,7	9,1	10,6
24	62,7	63,7	64,2	63,5	18,4	6,3	12,1	9,8	18,0	8,2	11,1
25	65,0	65,4	66,2	65,5	19,8	10,8	9,0	13,1	17,2	11,7	13,4
26	67,6	66,9	66,5	67,0	16,4	8,8	7,6	12,2	15,4	11,4	12,6
27	66,4	65,9	66,6	66,3	16,1	9,4	6,7	12,0	14,0	12,7	12,9
28	67,1	68,0	68,2	67,8	18,5	11,4	7,1	13,6	18,0	15,4	15,6
29	**69,0**	68,0	67,5	68,2	18,7	11,7	7,0	15,2	18,0	15,2	15,9
30	66,8	65,6	65,0	65,8	18,4	11,7	6,7	14,1	18,2	14,6	15,4
31	65,8	66,3	66,9	66,3	21,4	12,1	9,3	14,9	16,2	15,3	15,4
Monatsmittel	62,2	62,1	62,4	62,2	17,3	8,0	9,3	11,4	15,6	11,4	12,5

Monat Mai 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
6,8	5,8	5,8	6,1	94	65	86	81,7	10^1	10^1	1^1	7,0
6,0	6,5	5,4	6,0	87	61	72	73,3	8^1	9^2	2^0	6,3
6,0	6,2	6,9	6,4	77	40	68	61,7	8^0	7^1	2^0	5,7
6,6	7,8	9,5	8,0	71	41	87	66,3	1^0	8^1	10^1	6,3
7,8	7,1	7,6	7,5	92	66	84	80,7	10^1	10^1	10^1	10,0
7,0	6,2	7,5	6,9	83	53	87	74,3	3^0	9^1	3^0	5,0
7,1	7,2	8,2	7,5	90	58	89	79,0	2^0	4^1	2^0	2,7
7,5	7,5	8,1	7,7	93	88	91	90,7	10^1	10^1	1^0	7,0
10,2	8,4	11,4	10,0	86	55	95	78,7	2^1	0	10^1 ◍	4,0
8,6	9,0	6,1	7,9	74	67	72	71,0	2^1	7^1	2^0	3,7
8,8	9,9	9,4	9,4	74	70	82	75,3	8^0	7^1 ◍	8^2	7,7
9,8	10,1	9,3	9,7	80	68	68	72,0	2^0	7^1	9^2	6,0
10,1	11,8	11,2	11,0	84	64	94	80,7	7^1	7^1	6^1	6,7
11,0	12,2	12,1	11,8	83	65	94	80,7	1^0	5^0	7^0	4,3
12,5	**12,6**	9,4	11,5	92	92	80	88,0	9^1	10^1	2^0	7,0
10,1	9,4	8,3	9,3	**97**	78	92	89,0	8^1	7^1	10^2	8,3
8,2	8,2	7,8	8,2	87	80	82	83,0	9^1	7^0	2^0	6,0
8,6	6,1	6,5	7,1	85	45	68	66,0	4^1	1^1	1^0	2,0
7,8	6,8	6,3	7,0	76	57	63	65,3	9^1	3^0	3^1	5,0
6,2	4,4	7,9	6,2	64	46	91	67,0	1^0	2^1	0	1,0
5,3	**3,6**	5,9	4,9	69	**29**	81	59,7	0	1^1	1^1	0,7
6,0	5,5	5,5	5,7	71	47	66	61,3	4^1	2^1	10^0	5,3
6,3	7,1	6,2	6,5	70	56	72	66,0	0	3^1	10^1	4,3
7,0	7,5	5,7	6,7	78	49	70	65,7	9^1	7^1	10^2	8,7
9,8	9,3	7,2	8,8	88	63	70	73,7	10^1	8^1	4^4	7,3
7,1	8,0	7,8	7,6	67	61	78	68,7	1^0	3^0	4^0	2,7
8,7	9,6	9,8	9,4	84	81	90	85,0	9^1	10^1	10^2	9,7
9,4	9,6	6,9	8,6	81	63	53	65,7	2^0	0	1^0	1,0
8,1	8,8	7,5	8,1	63	57	58	59,3	0	0	1^0	0,3
8,9	9,2	9,9	9,3	75	59	81	71,7	1^0	0	2^0	1,0
9,9	7,4	10,7	9,3	78	55	83	72,0	1^0	2^1	0	1,0
8,2	8,0	8,0	8,1	80,4	60,6	78,9	73,3	4,9	5,4	4,6	5,0

Monat Mai 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	W	1	WNW	1	W	1	0,2	◍1-2 v. 10^{00}a-12^{00}a, ◍0sch. einige Male p	—
2	W	1	WNW	2	NW	1	**5,6**	◍0 v. 7^{05}a-ca. 9^{00}a, dann noch mehrere	—
3	SE	1	S	2	SSE	1	0,5	[Male ◍0schauer a	—
4	S	2	SW	3	SW	1	—		—
5	N	2	N	1	N	1	0,3	◍0 n	—
6	N	1	N	3	N	1	—		—
7	WNW	1	NE	1	NE	1	—	⌓1 früh	—
8	E	1	NE	2	NE	3	—	≡0 früh, ≡1 1^{00}p-ca. 6^{15}p	—
9	E	2	NE	2	NE	1	—	Nah⊼ im E ab nach NW von 7^{43}p-9^{15}p	—
10	E	1	NE	2	NE	1	3,1		—
11	E	2	NE	2	NNE	4	—	[4^{25}p-4^{45}p	—
12	E	2	NE	3	ESE	2	1,0	◍1schauer n, ⊼◍1 von 3^{05}p-3^{30}p und	—
13	E	1	E	3	NE	2	4,6	◍0n, ⊼◍ v. 4^{00}p-4^{30}p, später in Schauern	—
14	SE	1	E	1	SE	2	1,3	◍0 n, ⌓1 früh [bis n	—
15	NW	1	WNW	1	W	1	2,1	◍1 v. 10^{50}a-12^{55}p, ◍0sch. 3^{00}p, ≡0 abds.	—
16	W	2	NE	2	NE	3	2,3		—
17	NE	2	NE	3	NE	2	—		—
18	N	2	NE	3	NNW	2	—		—
19	N	2	NE	2	N	4	—		—
20	NE	3	NE	4	NNE	1	—		—
21	SW	3	NW	2	NW	1	—		—
22	NW	2	NNW	2	E	3	—		—
23	NW	1	N	3	E	4	—		—
24	S	1	S	2	SSE	2	—		—
25	S	1	NE	3	E	5	0,9	◍0 n	—
26	E	2	NE	2	NE	4	—		—
27	NE	2	NE	2	NE	4	—	◍0schauer ca. 1^{10}p, ◍0 von 4^{00}p, dann v.	—
28	NE	4	NE	2	E	4	1,4	[7^{55}p-8^{40}p mit kurzen Unterbrgn.	—
29	E	3	ENE	4	E	4	—		—
30	E	4	NE	3	ENE	5	—		—
31	E	2	NE	5	E	5	—		—
Monatsmittel	1,8		2,4		2,4		23,3	Monatssumme.	—

Zu 12: Nah⊼ aus SSE von 2^{00}p-3^{45}p und von 4^{15}p-4^{45}p, beide ab nach NW.
Zu 13: Nah⊼ aus SSW ab nach W von 1^{43}p-4^{45}p.

Monat Mai 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,0	29.	752,7	15.	16,3
Lufttemperatur	26,4	13.	1,3	2.	25,1
Absolute Feuchtigkeit	12,6	15.	3,6	21.	9,8
Relative Feuchtigkeit	97	16.	29	27.	68

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 5,6 am 2.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	1

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
mehr als 0,2 mm Niederschlag	11
mindestens 0,1 mm Niederschlag	12
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	3
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	4,0	3,5	4,5	12,0
NE	4,0	17,5	10,5	32,0
E	10,0	2,5	7,0	19,5
SE	2,0	0,0	2,5	4,5
S	3,0	2,0	1,0	6,0
SW	1,0	1,0	1,0	3,0
W	3,5	1,5	2,0	7,0
NW	3,5	3,0	2,5	9,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. März	61,4	10,3	7,1	6,6
6.—10. „	65,3	11,4	4,5	3,1
11.—15. „	57,6	15,6	6,3	9,0
16.—20. „	58,9	11,4	4,5	2,3
21.—25. „	62,1	10,8	5,3	0,9
26.—30. „	67,0	14,5	2,9	1,4

Monat Juni 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	71,0	72,3	72,7	72,0	14,6	8,1	6,5	11,6	14,4	10,8	11,9
2	**73,8**	72,4	70,7	72,3	16,8	7,1	9,7	11,8	15,8	12,0	12,9
3	69,3	67,8	66,7	67,9	22,3	6,7	15,6	12,8	21,9	16,4	16,9
4	67,0	67,2	67,4	67,2	17,8	12,1	5,7	15,4	17,0	14,4	15,3
5	69,4	69,1	69,2	69,2	21,7	12,2	9,5	16,3	21,4	15,8	17,3
6	70,6	68,2	67,6	68,8	26,8	8,0	18,8	16,6	26,4	17,8	19,7
7	66,9	66,3	65,2	66,7	20,1	10,3	9,8	14,4	19,6	13,8	15,4
8	62,6	61,9	59,3	61,3	18,3	11,6	6,7	13,2	17,7	13,8	14,6
9	54,5	51,9	**51,2**	52,5	16,0	8,2	7,8	13,0	14,2	8,6	11,1
10	52,9	55,7	56,9	55,2	14,1	5,8	8,3	6,4	13,9	10,5	10,3
11	57,3	56,6	57,0	57,0	15,5	**3,7**	11,8	8,6	14,4	10,2	10,9
12	56,7	56,2	56,1	56,3	14,8	7,1	7,7	9,2	13,2	9,3	10,2
13	56,0	55,5	55,1	55,5	17,2	6,0	11,2	10,6	16,1	11,1	12,2
14	52,8	53,6	55,6	54,0	14,4	10,4	4,0	12,4	13,7	10,8	11,9
15	57,0	59,5	61,6	52,4	17,1	8,8	8,3	9,8	15,7	12,9	12,8
16	64,7	65,2	64,9	64,9	14,7	8,8	5,9	11,8	13,7	11,0	11,9
17	63,9	62,5	60,0	62,1	17,1	9,6	7,5	11,4	15,8	12,7	13,2
18	55,7	54,1	54,3	54,7	19,6	11,3	8,3	12,3	18,8	13,7	14,6
19	56,0	55,8	56,4	56,1	22,3	12,2	10,9	15,0	21,0	14,6	16,3
20	52,8	53,5	54,9	53,7	20,9	12,4	8,5	14,3	20,4	15,4	16,4
21	58,8	61,3	63,9	61,3	20,2	11,2	9,0	14,4	19,7	14,6	15,8
22	65,1	64,5	65,6	65,1	21,2	10,6	10,6	14,9	18,9	15,8	16,4
23	63,1	61,3	59,8	61,4	25,7	11,7	14,0	16,4	23,9	19,5	19,8
24	57,7	56,0	59,2	57,6	**28,6**	16,2	12,4	18,6	27,8	13,6	18,4
25	61,2	61,5	60,0	60,9	21,0	13,2	7,8	16,1	20,2	17,9	18,0
26	58,3	60,0	60,8	59,7	20,6	14,4	6,2	15,6	20,4	15,9	17,0
27	61,5	62,5	63,4	62,5	20,1	10,2	9,9	14,0	18,3	13,8	15,0
28	65,5	65,2	64,9	65,2	19,7	10,4	9,3	14,0	19,0	14,8	15,6
29	64,4	64,9	64,1	64,5	20,0	13,4	6,6	15,8	18,8	15,6	16,4
30	58,7	55,8	54,7	56,4	20,7	13,0	7,7	16,4	17,8	14,3	15,7
31											
Monatsmittel	61,5	61,3	61,3	61,4	19,4	10,2	9,2	13,4	18,3	13,7	14,8

Monat Juni 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,7	6,9	6,3	6,3	56	56	65	59,0	0	1^0	1^0	0,7
6,5	**4,7**	5,7	5,6	64	**35**	55	51,3	0	1^0	0	0,3
8,4	8,1	9,4	8,6	77	42	68	62,3	0^1	0	2^1	0,7
8,9	9,9	9,4	9,4	68	69	77	71,3	7^0	1^0	1^0	3,0
10,9	9,5	10,9	10,4	79	51	82	70,7	0	0	1^0	0,3
11,2	9,1	9,7	10,0	79	36	64	59,7	2^0	4^0	8^1	4,7
9,4	8,0	10,8	9,4	77	47	93	72,3	8^1	1^1	10^1●	6,3
10,1	8,8	9,4	9,4	90	59	80	76,3	9^1	7^1	6^0	7,3
8,6	8,2	7,3	8,0	77	68	88	77,7	6^2	7^1	8^2●	7,0
6,8	5,5	7,2	6,5	94	47	75	72,0	10^2●	4^1	3^1	5,7
7,5	6,5	6,7	6,9	91	53	72	72,0	9^2●	4^1	3^0	5,3
7,5	7,5	7,8	7,6	88	66	89	81,0	6^1	7^1	4^1	5,7
7,7	7,1	9,0	7,9	81	53	91	75,0	4^1	10^1	10^1●	8,0
10,0	10,3	9,6	10,0	94	89	**100**	94,3	10^1●	10^1●	10^1●	10,0
8,9	8,0	9,5	8,8	99	60	87	82,0	10^1●	8^1	7^1	83,
8,7	7,0	8,0	7,9	85	60	81	75,3	10^1	10^1	10^1	10,0
8,4	7,8	8,1	8,1	84	58	75	72,3	10^1	6^1	10^1	8,7
9,4	12,0	11,1	10,8	89	74	96	86,3	10^2	9^1	4^1	7,7
11,4	11,0	10,9	11,1	90	60	88	79,3	10^1	9^2	8^1	9,0
11,9	9,8	12,0	11,2	98	55	92	81,7	10^1	7^2	10^2●	9,0
10,8	10,0	10,5	10,4	90	58	85	77,7	10^1	5^1	3^0	6,0
10,9	12,2	11,5	11,5	87	75	86	82,7	2^0	10^1	3^0	5,0
11,1	11,9	12,4	11,8	80	54	74	69,3	9^1	8^1	9^1	8,7
10,9	11,1	9,5	10,5	69	40	82	63,7	5^0	7^0	8^2	6,7
12,0	12,0	11,5	11,8	88	68	76	77,3	5^1	10^1	7^1	7,3
12,8	11,6	11,6	12,0	97	65	86	82,7	8^1	9^1	6^1	7,7
9,8	10,4	10,0	10,1	82	66	86	78,0	6^1	10^1	4^0	6,7
10,0	**14,1**	11,4	11,8	85	62	91	79,3	7^1	8^1	10^0	8,3
10,7	9,7	11,6	10,7	80	60	88	76,0	4^1	10^1	9^1	7,7
12,0	11,1	11,3	11,5	86	73	94	84,3	10^1	10^1	10^2	10,0
9,6	9,3	9,6	9,5	83,4	58,6	82,2	74,8	6,6	6,4	6,2	6,4

Monat Juni 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	E	5	E	4	E	3	—		—
2	E	2	NE	2	E	2	—		—
3	E	1	NE	2	E	1	—		—
4	NE	2	NE	2	NE	1	—		—
5	E	2	NE	3	NE	1	—		—
6	N	1	W	2	NW	4	—		—
7	NW	2	NW	4	NW	2	—	◍⁰ von 7^{25}p-n	—
8	W	2	NW	4	W	5	2,2	◍⁰ n [mit Unterbrechungen	—
9	NW	3	NW	3	NW	2	2,1	◍⁰ n, ◍⁰ von 1^{00}p-1^{40}p, ◍¹ von 8^{45}p-n	—
10	NNW	2	NW	3	W	1	5,0	◍⁰ n-7^{35}a und 7^{25} mit ▲ vermischt, dann [noch mehrere ◍ sch. a	—
11	SW	2	W	3	W	5	1,4	◍¹ schauer 10^{00}a	—
12	W	2	W	2	SW	3	0,8	◍⁰ n, ◍⁰ sch. einige Male a, ▲ sch. 1^{00}p	—
13	W	2	S	2	SE	2	0,8	◍⁰ v. 4^{50}p-6^{30}p, Sprüh◍ v. 8^{30}p-n	—
14	E	1	E	1	E	1	0,8	◍⁰ n-4^{00}p m. kurz. Unterbrg., dann ◍¹-n	—
15	NW	1	NW	1	W	2	**44,7**	◍⁰ n-7 a	—
16	W	2	W	2	W	1	—	◍ trpf. v. 3^{00}p-3^{20}p	—
17	W	1	E	2	E	3	0,0	[3^{35}p u. ⊼, ◍¹ strichw. v. 7^{28}-7^{40}p	—
18	SSE	1	S	2	E	1	0,5	◍⁰ n-ca. 10^{00}a m. Untbr. Gewitt. ◍ v. 2^{40}p-	—
19	SE	1	W	1	NE	3	0,9	⊼◍ v. 3^{30}p-4^{10}p u. 7^{35}p-8^{30}p, dann von ca.	—
20	S	1	SW	2	W	4	19,9	⊼◍ n, ◍¹ sch. 9^{00}a [11^{00}n-7^{00}a m. Utbr.	—
21	SW	2	NW	3	W	1	1,5	◍⁰ n, Sprüh◍ von 7^{00}a-8^{00}a	—
22	WSW	1	SW	1	S	2	0,0		—
23	SSE	1	SE	2	E	2	—		—
24	S	1	S	4	SE	1	—		—
25	SW	2	S	1	E	2	2,2	◍¹ n, ◍⁰ schauer zeitweise a, ⌓¹ früh	—
26	SW	2	SW	2	SW	1	22,6	◍¹⁻² n, ◍⁰ von 11^{15}a-11^{25}a	—
27	W	1	SW	2	SW	1	0,0		—
28	W	2	SW	4	SW	3	0,3	◍⁰ n	—
29	W	3	WNW	2	SW	1	—	◍⁰ einige Male p-n	—
30	SW	2	SW	5	SW	1	0,3	◍⁰ n, ◍⁰ schauer einige Male a und p	—
31									
Monatsmittel	1,8		2,4		2,0		106,0	Monatssumme	—

Zu 18: Fern⊼ im SE v. 2^{23}p-3^{30}p, ⊤ um 6^{25}p u. 7^{45}p. Zu 19: Nah⊼ aus SW nach NE von 2^{55}-4^{30} und Nah⊼ aus SW nach NE von 6^{47}-8^{20}p. Zu 20: Fern⊼ n.

Monat Juni 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	773,8	2.	751,2	9.	22,6
Lufttemperatur	28,6	24.	3,7	11.	24,9
Absolute Feuchtigkeit	14,1	28.	4,7	2.	9,4
Relative Feuchtigkeit	100	14.	35	2.	65

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 44,7 am 15.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	3

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	9
mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
mindestens 0,1 mm Niederschlag	16
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	2
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	—
Gewittern ⌈	3
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	0,0	0,0	1,5
NE	1,0	4,0	3,0	8,0
E	5,5	3,0	8,0	16,5
SE	2,0	1,0	2,0	5,0
S	2,5	4,0	1,0	7,5
SW	5,5	6,0	6,0	17,5
W	8,5	5,5	7,0	21,0
NW	3,5	6,5	3,0	13,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	69,1	14,5	1,1	—
5.— 9. „	63,7	15,6	5,1	4,3
10.—14. „	55,6	11,1	6,9	8,8
15.—19. „	59,4	13,8	8,7	46,1
20.—24. „	59,8	17,8	7,1	25,4
25.—29. „	62,5	16,4	7,5	25,1

Monat Juli 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	54,2	52,2	52,6	53,0	19,2	12,3	6,9	14,1	16,0	12,8	13,9
2	56,9	56,6	57,3	56,9	18,6	8,8	9,8	13,1	15,4	13,2	13,7
3	62,4	65,3	67,6	65,1	18,0	8,3	9,7	11,8	15,6	12,7	13,2
4	70,6	71,5	**71,9**	71,3	17,2	8,2	9,0	11,8	16,4	12,2	13,2
5	71,6	**71,9**	71,1	71,5	19,2	**8,1**	11,1	13,9	17,7	14,8	15,3
6	70,5	69,2	68,1	69,3	23,6	13,6	10,0	15,9	22,7	20,7	20,0
7	67,4	66,4	66,1	66,6	24,9	14,9	10,0	18,0	24,8	18,1	19,7
8	64,5	63,1	62,6	63,4	19,1	13,1	6,0	17,3	18,1	14,9	16,3
9	65,2	67,3	69,1	67,2	18,4	11,2	7,2	14,3	17,6	15,3	15,6
10	70,6	70,4	69,1	70,0	21,8	12,0	9,8	15,6	21,1	17,3	17,8
11	67,6	66,9	64,5	66,3	25,4	12,8	12,6	16,6	25,3	19,5	20,2
12	67,3	66,1	66,5	66,6	28,2	12,1	16,1	19,4	28,1	21,1	22,4
13	66,5	67,1	67,8	67,1	23,9	16,7	7,2	19,1	21,8	17,2	18,8
14	65,9	62,9	60,9	63,2	28,2	12,6	15,6	16,8	27,6	20,0	21,1
15	59,3	59,4	59,3	59,2	19,7	15,3	4,4	16,8	19,5	15,3	11,7
16	57,8	56,4	52,0	55,4	17,8	10,3	7,5	14,5	15,8	11,8	13,5
17	**51,0**	53,4	54,8	53,1	18,1	10,2	7,9	12,4	17,8	13,8	14,4
18	53,8	52,8	53,7	53,4	15,8	11,0	4,8	12,0	15,3	15,2	14,4
19	56,8	59,4	62,4	59,5	20,7	10,2	10,5	13,7	19,0	15,3	15,8
20	65,4	66,3	68,0	66,6	21,9	9,6	12,3	13,6	20,7	15,8	16,5
21	69,6	69,6	69,8	69,7	22,1	12,6	9,5	15,4	20,2	16,6	17,2
22	69,4	67,6	67,2	68,7	**32,1**	14,6	17,5	17,0	30,3	18,8	21,2
23	66,5	63,4	63,1	64,3	26,8	15,2	11,6	19,9	25,4	17,3	20,0
24	62,3	63,4	65,0	63,6	22,5	10,8	11,7	18,0	21,4	13,8	16,7
25	64,8	63,8	63,2	63,9	19,4	8,8	10,6	14,6	18,0	17,2	16,7
26	61,4	61,4	61,0	61,3	26,5	16,6	9,9	19,0	25,0	21,3	21,6
27	61,7	64,2	65,4	63,8	28,8	18,2	10,6	21,2	27,8	21,2	22,8
28	67,7	67,9	66,9	67,5	26,2	12,0	14,2	17,3	24,8	19,7	20,4
29	67,8	67,2	66,4	67,1	24,9	12,8	12,1	17,8	24,4	21,1	21,1
30	67,4	66,7	66,4	66,8	26,9	15,5	11,4	20,1	25,2	18,4	20,5
31	66,6	66,7	65,8	66,4	25,2	14,4	10,8	17,8	23,0	19,4	19,9
Monats-mittel	64,2	64,8	64,5	64,1	22,6	12,3	10,3	16,9	21,4	16,8	17,8

Monat Juli 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
11,6	12,2	9,7	11,2	97	90	89	92,0	10^1	10^1	3^0	7,7
9,0	11,2	10,1	10,1	81	86	90	85,7	2^1	10^1	9^1	7,0
8,4	8,3	8,8	8,5	83	62	81	75,3	6^1	9^1	2^0	5,7
8,7	6,9	8,6	8,1	85	50	82	72,3	10^1	9^1	4^1	7,7
10,4	9,2	11,4	10,3	88	61	91	80,0	8^1	10^1	10^1	9,3
12,0	13,0	13,7	12,9	89	64	76	76,3	10^1	9^1	9^1	9,3
13,5	13,8	12,5	13,3	88	59	81	76,0	10^1	6^1	10^1	8,7
12,6	11,4	11,4	11,8	86	74	90	83,3	7^0	10^1	10^1	9,0
9,7	7,7	9,8	9,1	81	52	76	69,7	5^1	7^1	4^4	5,3
9,8	7,9	9,1	8,9	75	42	62	59,7	0	1^0	7^1	2,7
11,9	10,7	11,1	11,2	84	45	65	64,7	8^1	2^0	3^0	4,3
11,9	10,0	12,8	11,6	71	**35**	69	58,3	3^1	2^1	8^2	4,3
14,1	12,9	11,6	12,9	86	67	80	77,7	10^1	5^1	8^1	7,7
12,0	13,6	12,9	12,8	84	49	74	69,0	1^0	4^0	3^0	2,7
10,9	9,7	9,9	10,2	76	57	72	70,0	6^1	8^1	8^2	7,3
11,3	8,5	10,1	10,0	93	64	**98**	85,0	6^1	9^1	10^2	8,3
7,1	**6,8**	8,1	7,3	66	45	69	60,0	3^1	6^1	10^1	6,3
9,9	12,0	12,3	11,4	96	92	96	94,7	10^1	10^1	10^2	10,0
10,3	9,8	12,0	10,7	89	60	92	80,3	5^0	10^1	10^1	8,3
9,9	8,8	10,4	9,7	86	49	78	71,0	6^0	7^1	10^1	7,7
11,6	12,9	12,9	12,5	89	74	92	85,0	10^1	10^1	10^1	10,0
13,4	15,1	13,8	14,1	93	47	86	75,3	4^0	1^1	2^0	2,3
14,2	12,9	12,6	13,2	82	54	86	74,0	6^1	4^1	6^1	5,3
12,5	10,5	8,1	10,4	81	56	69	68,7	6^1	6^1	10^1	7,3
10,9	9,2	12,5	10,9	88	60	86	78,0	9^1	10^1	10^1	9,7
13,0	13,8	14,6	13,8	80	59	78	72,3	0	4^1	6^0	3,3
16,5	14,5	14,2	15,1	88	53	76	72,3	9^1	1^0	0	3,3
13,0	14,1	14,0	13,7	89	61	82	77,3	0	1^1	0	0,3
13,6	**15,2**	13,6	14,1	90	67	78	78,3	10^1	0	0	3,3
10,7	11,4	11,9	11,3	61	48	76	61,7	0	0	0	0,0
11,3	10,6	10,4	10,8	74	51	62	62,3	0	0	1^1	0,3
11,5	11,1	11,4	11,4	83,8	59,1	80,2	74,4	5,8	5,8	6,2	6,0

Monat Juli 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SW	1	SW	2	W	5	4,1	◍ 0 n, ◍ 1-2 sch. einige Male a, 1 05 sehr stark	—
2	SW	2	SW	2	SW	2	3,4	◍ 0 sch. zwisch. 11 30 a-2 00 p einige Male u.v.	—
3	W	4	W	3	W	1	0,7	◍ 1 sch. 12 30 p [6 00 p-8 00 p mit Unterbr.	—
4	W	2	W	3	W	1	0,0	◍ tropfen n	—
5	W	2	WNW	1	NW	1	—	Sprüh-◍ einige Male p	—
6	W	1	NE	1	E	1	—		—
7	W	1	NW	2	W	1	—		—
8	W	2	W	3	NW	4	—	◍ 0 von 3 15 p-ca. 9 00 p mit kurz. Unterbr.	—
9	N	3	N	3	W	2	1,0		—
10	N	1	NW	3	NW	2	—		—
11	W	2	NW	2	NW	1	—		—
12	WNW	1	W	3	W	2	—		—
13	W	1	NE	3	NNE	2	—	◍ 1, n aber nur strichweise	—
14	W	1	W	2	W	4	—		—
15	NW	3	NW	4	W	2	—		—
16	W	4	W	3	SW	2	—	◍ 1 von 4 20 p-n mit kurz. Unterbr. um ca.	—
17	W	5	NW	5	NW	4	**4,9**	◍ 1 n [6 10 p	—
18	SW	2	SW	2	SW	3	0,2	◍ 1 n, ◍ 0 v. 9 05 a-5 45 p mit kurz. Unterbr.	—
19	W	2	W	2	W	1	2,9	◍ 0 schauer 6 00 p	—
20	W	1	W	4	W	2	0,0		—
21	W	1	SW	2	SW	1	0,1	◍ 0 n, Sprüh◍ ca. 7 00 a-7 45 a	—
22	S	1	SW	1	SW	1	0,0		—
23	SW	2	NE	2	NE	1	—		—
24	NE	1	NE	1	NE	2	0,8	◜◍ n, Fern◜ n	—
25	NE	1	E	2	NE	3	—	◍ 0 von 2 50 p-4 00 p	—
26	SE	1	NE	1	NE	2	0,1	⚡ von 9 00 p-11 00 n im NE	—
27	SW	1	N	2	N	2	—		—
28	N	1	NE	1	NE	1	—		—
29	E	2	NE	2	E	3	—		—
30	SE	2	NE	4	E	2	—		—
31	E	1	NE	4	E	2	—		—
Monatsmittel	1,8		2,5		2,0		18,2	Monatssumme.	—

Zu 1: ◍ 1 in Schauern p-n.

Monat Juli 1911. **Beobachter Westphal, Schultz.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	771,9	4. u. 5.	751,0	17.	20,9
Lufttemperatur	32,1	22.	8,1	5.	24,0
Absolute Feuchtigkeit	15,2	29.	6,8	17.	8,4
Relative Feuchtigkeit	98	16.	35	12.	63

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 4,9 am 17.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	10

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	5
mehr als 0,2 mm Niederschlag	7
mindestens 0,1 mm Niederschlag	10
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ⌈	1
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	3,0	2,0	2,5	7,5
NE	2,5	2,0	5,5	16,5
E	2,0	1,0	4,0	7,0
SE	2,0	0,0	0,0	2,0
S	1,0	0,0	0,0	1,0
SW	5,0	5,0	5,0	15,0
W	14,5	8,5	9,0	32,0
NW	1,5	5,5	5,0	12,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni— 4. Juli	60,5	13,9	7,6	8,5
5.— 9. „	67,6	17,4	8,3	1,0
10.—14. „	66,6	20,1	4,3	0,0
15.—19. „	56,1	15,0	8,0	8,0
20.—24. „	66,6	18,3	6,5	0,9
25.—29. „	64,7	20,5	4,0	0,1

Monat August 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	67,2	67,3	66,8	67,1	22,7	14,8	7,9	18,6	22,0	18,7	19,5
2	67,6	66,8	66,2	66,9	26,5	15,4	11,1	19,9	25,8	19,8	21,3
3	65,4	64,1	62,5	64,0	28,1	15,8	12,3	20,9	26,2	19,8	21,7
4	60,7	60,8	61,0	60,8	25,0	11,8	13,2	17,9	19,7	17,6	18,2
5	61,3	61,3	61,0	61,2	25,4	17,8	10,6	16,8	25,1	16,9	18,9
6	60,9	59,7	61,8	60,8	30,2	13,2	17,0	17,0	29,9	19,3	21,4
7	65,6	66,2	69,1	67,0	26,5	14,9	11,6	15,8	26,3	18,2	19,6
8	70,5	70,7	**70,8**	70,7	24,7	12,0	12,7	16,2	24,4	18,2	19,2
9	70,5	69,4	68,1	69,3	25,4	12,0	13,4	15,6	25,1	20,4	20,4
10	67,4	67,2	66,4	67,0	25,0	13,7	11,3	19,6	24,0	20,2	21,0
11	67,2	67,0	67,0	67,1	25,4	18,4	7,0	21,0	24,4	21,5	22,1
12	67,4	67,2	66,5	67,0	25,6	19,1	6,5	21,8	25,6	22,3	23,0
13	67,1	66,6	65,6	66,4	28,4	17,0	11,4	22,2	28,4	20,0	22,6
14	63,6	61,7	58,2	61,2	**31,0**	13,8	17,2	17,7	29,7	19,3	21,5
15	53,6	52,9	53,6	53,4	21,7	14,1	7,6	16,8	19,1	13,3	15,6
16	52,8	57,1	59,3	56,4	18,3	9,7	8,6	11,9	17,7	14,8	14,8
17	60,4	59,8	57,8	59,8	19,7	8,3	11,4	11,8	18,8	16,2	15,7
18	55,5	54,8	54,9	55,1	20,2	13,6	6,6	13,8	19,9	14,8	15,8
19	55,1	54,5	55,0	54,9	20,9	9,3	11,6	12,6	20,1	14,0	15,2
20	56,6	57,3	57,7	57,2	20,7	7,7	13,0	10,1	20,3	12,6	13,9
21	57,7	56,2	54,5	56,1	22,3	**7,6**	14,7	10,9	20,4	17,4	16,5
22	51,0	**50,1**	51,4	50,8	26,3	14,4	11,9	15,6	25,0	18,1	19,2
23	52,7	55,0	58,1	55,3	18,8	11,2	7,6	16,3	18,6	13,8	15,6
24	59,6	60,5	60,4	60,2	22,0	10,0	12,0	12,2	21,4	14,6	15,7
25	61,3	60,6	60,2	60,7	27,8	12,2	15,6	13,8	26,0	18,7	19,3
26	58,9	60,2	61,9	60,3	22,9	14,8	8,1	15,9	16,9	15,0	15,7
27	63,3	62,8	62,7	62,9	24,5	11,1	13,4	13,6	24,2	18,2	18,6
28	62,6	61,4	61,4	61,7	30,2	14,4	15,8	17,1	29,2	20,3	21,7
29	57,8	59,6	61,7	59,7	24,8	16,0	8,8	18,4	23,0	16,9	18,8
30	62,5	62,7	63,4	62,9	20,9	11,6	9,3	13,4	16,4	13,8	14,4
31	65,5	66,8	67,4	66,6	18,7	8,2	10,5	11,4	17,7	10,3	12,4
Monatsmittel	61,6	61,6	61,7	61,6	24,2	12,9	11,3	16,0	22,9	17,3	18,4

Monat August 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
12,1	12,9	12,3	12,4	76	66	76	72,7	0	5^1	5^0	3,3
12,2	11,9	12,3	12,1	70	48	71	63,0	0	0	0	0,0
15,3	11,4	13,9	13,5	84	46	81	70,3	1^0	1^1	2^1	1,3
12,5	13,8	13,9	13,4	82	81	93	85,3	3^1	10^1	3^1	5,3
13,2	12,0	12,4	12,5	93	51	87	77,0	3^0	3^0	1^1	2,3
13,2	11,3	13,2	12,6	92	**36**	79	69,0	2^1	2^1	3^1	2,3
12,0	10,0	11,6	11,2	91	40	75	68,7	2^1	7^1	1^1	3,3
12,4	13,0	13,7	13,3	90	57	88	78,3	1^1	6^1	1^1	2,7
12,1	11,5	14,0	12,5	92	49	79	73,3	1^0	1^1	1^1	1,0
13,9	12,0	14,2	13,4	82	54	81	72,3	0	0	1^1	0,3
16,4	16,1	15,6	16,0	89	71	82	80,7	4^1	1^1	1^1	2,0
15,8	13,8	13,7	14,4	81	57	69	69,0	1^0	1^0	2^1	1,3
14,5	10,6	11,1	12,1	73	37	64	58,0	1^0	1^1	1^1	1,3
12,8	11,1	10,4	11,4	85	**36**	62	61,0	2^0	7^1	6^2	5,0
10,8	9,8	10,6	10,4	76	59	94	76,3	10^1	7^2	7^2	8,0
10,3	6,7	8,3	8,4	**99**	45	66	70,0	10^1	6^2	8^1	8,0
8,2	7,5	9,5	8,4	80	47	69	65,3	1^1	4^1	8^2	4,3
10,8	8,7	9,7	9,7	93	50	77	73,3	10^1●	7^1	6^1	7,7
9,8	7,0	8,1	8,3	89	40	68	65,7	1^0	3^1	1^1	1,7
8,4	7,7	8,0	8,0	91	44	74	69,7	7^1	3^1	4^1	4,7
8,5	9,3	11,2	9,7	89	52	76	72,3	0	0	8^1●	2,7
11,3	12,5	13,4	12,4	86	53	87	75,3	4^0	7^1	8^1	6,3
12,9	9,9	10,4	11,1	94	62	90	82,0	10^1●	9^1	6^1	8,3
10,1	9,9	10,1	10,0	96	63	82	77,0	9^1	5^1	4^1	6,0
10,3	11,6	9,3	10,4	88	47	58	64,3	5^1	6^1	5^1	5,3
11,6	14,0	10,9	12,3	86	98	86	90,0	10^1●	7^1	4^1	7,0
11,2	11,0	12,5	11,6	97	49	80	75,3	6^0	4^0	5^1	5,0
11,6	12,2	13,3	12,4	75	40	75	63,3	0	4^1	2^1	2,0
11,1	13,4	11,8	12,1	70	64	83	72,3	6^1	9^1	6^1	7,0
10,4	9,8	9,1	8,8	91	70	75	78,7	7^1	9^1	6^1	7,3
7,1	**6,6**	8,6	7,4	71	44	93	69,3	7^1	5^1	4^1	5,3
11,7	10,9	11,5	11,4	85,5	53,0	78,0	72,2	4,0	4,5	3,9	4,1

Monat August 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	E	1	NE	1	E	1	—		—
2	E	1	NE	2	E	1	—		—
3	NE	1	NE	1	E	1	—		—
4	W	1	W	1	W	1	—		—
5	W	1	NW	1	WSW	1	0,8	◍ 0 von 12^{45}p-1^{05}p, ◍ von 3^{05}p-5^{00}p	—
6	S	1	SW	1	W	1	—		—
7	W	1	W	1	W	1	—		—
8	W	1	N	1	NE	1	—		—
9	W	1	NE	1	E	1	—		—
10	E	1	NE	2	E	1	—		—
11	E	1	NE	1	E	1	—		—
12	NE	1	NE	1	E	1	—		—
13	NE	1	NE	1	NE	1	—		—
14	W	1	W	1	W	1	—	[◍ 1 sch. v. 12^{01}p, ⊼ ◍ v. 6^{50}p-7^{16}n	—
15	W	1	WNW	1	W	1	—	◍ von 7^{40}a-8^{50}a, ◍ 2 von 9^{10}a-10^{30}a,	—
16	NW	1	NW	4	NW	1	18,4	⊼ ◍ 2 von 5^{30}n-6^{50}n, strichw. ▲ ◍ 0 von	—
17	W	1	W	3	W	2	0,0	[7^{25}a-7^{45}a, ◍ 0 von 7^{12}a-8^{16}a	—
18	W	2	NW	2	W	2	0,2		—
19	W	1	W	3	W	1	—		—
20	W	1	W	1	W	1	—		—
21	WSW	1	NE	2	NE	2	—	◍ 0 von 8^{40}p-n	—
22	E	1	W	2	W	1	2,0		—
23	NE	1	NW	1	NW	1	0,1	◍ 0 von n-10^{12}a	—
24	W	1	W	1	NE	1	4,2		—
25	S	1	S	1	SW	1	—		—
26	SW	1	W	1	W	1	0,0	◍ 0 v. 6^{45}a-7^{01}a, ◍ 0 v. 7^{50}a-8^{53}a, ⊼ ◍ v.	—
27	SW	1	SW	1	W	1	5,7	⌓ 1 früh [1^{17}p-1^{55}p, Fern⊼ v. 1^{13}p-1^{30}p	—
28	S	1	SW	1	SW	1	—		—
29	S	1	W	2	W	1	—	◍ 0 v. 11^{30}a-11^{35}a, ◍ 0 schauer v. 5^{50}p	—
30	SW	1	W	2	W	1	0,0		—
31	W	1	NW	3	W	1	—	Böiger Wind einige Male a	
Monatsmittel	1,0		1,5		1,0		31,4	Monatssumme	—

Zu 15: Fern⊼ von 7^{06}p-7^{12}p in NW, ab nach SE, ⚡ von 9^{15}p-9^{45}p im E.
Zu 16: Fern⊼ von 5^{30}n-5^{55}n.

Monat August 1910. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	770,8	8.	750,1	22.	20,7
Lufttemperatur	31,0	14.	7,6	21.	23,4
Absolute Feuchtigkeit	16,4	11.	6,6	31.	9,8
Relative Feuchtigkeit	99	16.	36	6. u. 14.	63

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 18,4 am 16.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	7
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	1
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	15

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	4
mehr als 0,2 mm Niederschlag	5
mindestens 0,1 mm Niederschlag	7
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	—
Gewittern ⚡	3
Wetterleuchten ⚡	1
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,0	1,0	0,0	1,0
NE	4,0	9,0	4,0	17,0
E	5,0	0,0	7,0	12,0
SE	0,0	0,0	0,0	0,0
S	4,0	1,0	0,0	5,0
SW	3,5	3,0	2,5	9,0
W	13,5	11,5	15,5	40,5
NW	1,0	5,5	2,0	8,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
30. Juli— 3. August	66,2	20,6	1,0	—
4.— 8. „	64,1	19,5	3,2	0,8
9.—13. „	67,4	21,8	1,0	—
14.—18. „	57,2	16,7	6,6	18,6
19.—23. „	54,9	16,1	4,7	2,1
24.—28. „	61,2	18,2	5,1	9,9
29.— 2. Septbr.	64,3	15,9	5,3	0,0

Monat September 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	66,9	65,3	65,6	65,9	24,0	8,6	15,4	11,7	23,8	14,2	16,0
2	67,4	66,6	65,5	66,5	28,5	8,4	20,1	10,4	27,8	17,4	18,2
3	63,6	61,8	64,1	63,2	**30,4**	12,7	17,7	14,8	26,1	16,0	18,2
4	65,9	66,4	65,5	65,9	18,6	9,6	9,0	12,0	16,8	14,0	14,2
5	64,1	63,5	62,6	63,4	16,1	9,7	6,4	11,7	13,6	13,0	12,8
6	60,7	62,0	63,0	61,9	19,8	11,2	8,6	16,4	18,9	17,6	17,6
7	63,6	63,6	63,2	63,5	21,9	12,3	9,6	14,0	21,7	14,1	16,0
8	63,0	62,0	59,1	61,4	26,2	10,4	15,8	13,4	20,4	15,0	15,9
9	57,4	58,4	58,4	58,1	18,4	10,2	8,2	14,8	17,6	13,2	14,7
10	61,6	64,5	66,7	64,3	18,3	9,1	9,2	10,2	17,7	8,7	11,3
11	**67,8**	67,7	67,6	67,7	18,7	2,7	16,0	4,4	17,8	11,3	11,2
12	67,4	66,1	65,6	66,4	24,6	5,9	18,7	6,8	23,4	14,1	14,6
13	61,3	58,4	57,6	59,1	28,2	9,3	18,9	10,9	27,4	19,8	19,5
14	59,6	60,0	59,0	59,5	17,3	12,4	4,9	12,3	16,6	12,3	13,4
15	58,8	59,2	60,6	59,5	17,4	**1,8**	5,6	7,8	16,1	9,1	10,5
16	62,7	64,2	65,1	64,0	16,4	3,7	12,7	4,9	15,7	7,0	8,6
17	65,0	65,5	65,4	65,3	17,1	4,3	12,8	8,0	14,1	7,4	9,2
18	63,9	62,4	61,7	62,7	17,5	6,7	11,1	9,8	16,3	14,0	13,5
19	61,0	61,4	59,7	60,7	16,5	12,6	4,2	14,2	16,7	12,7	14,1
20	58,5	56,9	59,3	58,2	19,7	8,0	11,7	8,8	19,6	14,8	14,4
21	55,8	**50,1**	57,5	54,5	24,3	11,1	13,2	12,1	23,6	14,8	16,3
22	62,8	58,8	59,9	60,5	15,4	11,3	4,1	11,7	15,1	12,7	13,0
23	60,0	59,9	58,5	59,5	16,3	11,8	4,5	13,1	15,4	15,8	15,0
24	58,6	59,1	60,0	59,2	21,8	13,7	8,1	13,9	21,1	16,7	17,1
25	60,8	63,4	65,9	63,4	18,9	13,9	5,0	15,0	18,3	14,1	15,4
26	65,9	66,3	65,8	66,0	20,5	12,3	8,2	13,2	19,4	14,3	15,3
27	66,8	66,5	65,5	66,3	20,6	10,8	9,8	11,7	19,6	14,3	15,0
28	66,8	58,5	60,3	61,9	16,6	8,5	8,1	12,0	15,6	8,7	11,2
29	59,0	57,2	58,0	58,7	11,6	5,1	6,5	6,1	9,3	7,7	7,7
30	58,8	57,2	54,1	56,7	13,8	4,4	9,4	6,7	13,1	9,1	9,5
31											
Monatsmittel	62,5	61,8	62,0	62,1	19,9	9,1	10,8	11,1	18,6	13,1	14,0

Monat September 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
8,1	8,2	8,7	8,3	79	37	73	63,0	9^1	5^1	4^1	6,0
8,6	9,0	9,6	9,1	92	33	65	63,3	0	0	2^1	0,7
8,9	10,6	9,5	9,7	71	43	70	61,3	0	0	0	0,0
8,3	7,8	8,7	8,3	80	75	74	76,3	1^0	8^0	6^1	5,0
8,9	10,9	9,2	9,7	87	95	83	88,3	10^1	10^1 ◍	10^1	10,0
10,3	9,8	11,3	10,5	74	55	75	68,0	9^1	10^1	10^1	9,7
11,0	9,9	8,0	9,6	93	51	67	70,3	7^1	3^1	6^4	5,3
11,2	10,4	10,5	10,7	98	58	83	79,7	10^1 ≡	3^1	4^1	5,7
9,9	6,8	8,0	8,2	80	45	71	65,3	10^1	7^1	6^1	7,7
8,7	5,4	6,4	6,8	94	35	76	68,3	0	3^0	3^1	2,0
5,6	6,4	7,9	6,6	90	42	85	62,3	1^0	0	0	0,3
5,9	6,1	6,2	6,1	80	29	52	53,7	4^1	1^0	3^1	2,7
5,0	5,4	**13,9**	8,1	52	**20**	81	51,0	4^1	3^1	6^1	4,3
9,0	8,5	8,6	8,7	86	60	82	76,0	5^1	9^1	7^1	7,0
7,5	9,5	6,6	7,9	94	70	76	80,0	0	4^1	6^1	3,3
6,1	5,5	6,5	6,0	96	41	87	74,7	0	3^1	2^1	1,7
7,2	6,7	6,8	6,9	90	56	89	78,3	8^2	7^1	3^1	6,0
8,2	8,6	10,4	9,1	91	62	88	80,3	10^1	9^1	8^1	9,0
11,2	12,4	10,3	11,3	94	88	95	92,3	10^1	5^1	6^1	7,0
7,8	10,1	9,9	9,3	96	59	80	78,3	8^1	9^1	6^1	7,7
9,4	10,5	10,5	10,1	90	49	84	74,3	7^1	8^1	7^1	7,3
10,0	9,8	9,8	9,9	98	76	90	88,0	10^1 ◍	10^1	10^1	10,0
11,8	9,7	11,9	11,1	97	60	89	82,0	10^1	10^1	7^1	9,0
11,0	13,0	12,7	12,2	94	70	90	84,7	6^1	1^0	10^0	5,7
12,6	11,4	11,3	11,8	**99**	73	95	89,0	10^1	7^1	8^1	8,3
11,2	9,7	10,2	10,4	**99**	58	85	80,7	10^1	8^1	10^1	9,3
9,5	10,8	10,9	10,4	94	63	91	82,7	9^1	9^1	6^1	8,0
10,2	9,8	7,8	9,3	98	75	93	88,7	8^1	10^1 ◍	4^1	7,3
6,5	7,4	7,2	7,0	93	86	91	90,0	6^1	10^1 ◍	6^1	7,3
6,9	8,4	7,5	7,6	94	75	88	85,7	10^1 ◍	7^1 ◍	10^0	9,0
8,9	8,9	9,2	9,0	89,1	58,0	81,1	76,2	6,4	6,0	5,9	6,1

Monat September 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SW	1	W	1	W	1	—		—
2	SW	1	W	1	W	1	—	≏1 früh	—
3	SW	1	W	4	SW	2	—	◍0schauer 5^{20}p	—
4	W	1	NW	3	NW	1	0,0	◍0schauer 1^{35}p	—
5	W	1	NW	1	NW	1	0,0	Zeitw. ◍trpf. a, ◍0 v. 11^{50}a-2^{40}p. m. Utbr.	—
6	NW	2	NW	4	NW	3	0,7	◍0schauer 11^{33}a, böiger Wind um a u. p	—
7	W	1	NW	3	NW	2	0,0	[zeitweise	—
8	W	1	W	1	W	1	—	≡1 früh	—
9	NW	3	NW	3	NW	1	—	◍0schauer 6^{13}p	—
10	W	1	W	5	W	2	0,0		—
11	NW	1	N	2	N	2	—		—
12	S	1	S	1	S	1	—		—
13	S	1	SW	2	SW	1	—		—
14	W	1	W	1	W	1	—		—
15	W	1	W	2	W	1	—	≏1 früh, a u. p böiger Wind einige Male	—
16	W	1	N	2	N	2	—	⌐0 früh	—
17	SW	1	N	2	N	1	—	◍0 von 7^{25}a-7^{40}a	—
18	SW	1	W	2	W	1	0,2	◍0v. 11^{00}a-11^{17}a, ◍0v. 5^{00}-5^{13}, ◍trpf.	—
19	W	1	W	2	W	1	1,7	◍0 n, ◍tropfen 12^{00}a-1^{38}p [9^{00}p	—
20	W	1	S	2	S	1	1,0		—
21	S	2	S	2	S	1	—	◍0 von 4^{55}p-5^{30}p	—
22	SW	1	SW	1	SW	1	3,7	◍0 n-10^{50}a, ◍tropfen 8^{00}p	—
23	N	1	NE	4	NE	1	2,1	◍0 von 11^{14}a-12^{10}a, ◍tropfen 1^{35}a	—
24	E	2	NE	3	NE	1	0,3	◍tropfen von 8^{55}p-n	—
25	W	1	W	1	W	1	7,2	◍2 n	—
26	WSW	1	SW	1	S	1	—	◍0 von 6^{35}p-6^{55}p, ≡0 früh	—
27	SW	1	W	1	W	1	0,1	[6^{00}p-6^{45}p	—
28	SW	1	SW	3	SW	1	1,3	◍1 n, ◍0 v. 1^{47}a-ca.5^{00}p m. Utbr., ◍i v.	—
29	SW	1	SW	1	SW	1	4,1	◍0 n, ◍0 um 2^{00}p, ◍0 5^{20}p-5^{33}p	—
30	SW	1	SW	1	SW	2	0,8	◍0 von n-ca. 7^{10}a	—
31									—
Monatsmittel	1,1		2,1		1,3		23,2	Monatssumme.	—

Zu 23: ◍0tr. 1^{35}a-3^{20}p, ◍0 v. 4^{10}p-5^{30}p, ⚡ v. 9^{57}p-n im SW.

Monat September 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	767,8	11.	750,1	21.	17,7
Lufttemperatur	30,4	3.	1,8	15.	28,6
Absolute Feuchtigkeit	13,9	13.	5,0	13.	8,9
Relative Feuchtigkeit	99	25. u. 26.	20	13.	79

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 7,2 am 25.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	4

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	7
mehr als 0,2 mm Niederschlag	10
mindestens 0,1 mm Niederschlag	12
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	1
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	1
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	3,0	3,0	7,0
NE	0,0	2,0	2,0	4,0
E	1,0	0,0	0,0	1,0
SE	0,0	0,0	0,0	0,0
S	3,0	3,0	4,0	10,0
SW	10,5	6,0	6,0	22,5
W	11,5	11,0	10,0	32,5
NW	3,0	5,0	5,0	13,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Septr.	63,6	15,8	6,0	0,7
8.—12. „	63,6	13,5	3,7	0,0
13.—17. „	61,5	12,2	4,5	—
18.—22. „	59,3	14,3	8,2	6,6
23.—27. „	62,9	15,6	8,1	9,7
28.— 2. Oktober	56,5	9,2	8,7	8,1

Monat Oktober 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	51,1	51,1	52,5	51,6	10,1	7,2	2,9	7,7	9,1	9,8	9,1
2	53,1	57,7	50,7	53,8	11,4	5,3	6,1	5,4	11,3	9,0	8,7
3	53,2	56,1	58,4	55,9	12,7	6,7	6,0	7,4	11,7	7,9	8,7
4	61,7	62,4	63,9	62,7	**15,7**	2,9	12,8	4,0	14,1	8,2	8,6
5	64,7	64,8	65,2	64,9	15,3	1,6	13,7	2,0	13,8	11,4	9,6
6	66,7	67,6	69,1	67,8	14,7	10,2	4,5	10,7	14,4	11,8	12,2
7	65,3	60,3	57,7	61,1	13,6	7,2	6,4	7,4	13,4	12,8	11,6
8	54,8	56,2	58,8	56,6	13,7	8,4	5,3	11,0	13,8	8,8	10,6
9	60,6	62,0	64,2	62,3	10,2	3,1	7,1	8,7	9,0	5,1	7,0
10	68,6	71,0	70,2	69,9	10,3	1,6	8,7	2,1	9,4	4,9	5,3
11	67,8	67,3	67,5	67,5	11,9	4,3	7,6	8,6	11,7	10,8	10,5
12	67,5	67,3	66,7	67,2	11,6	8,6	3,0	8,8	11,2	9,5	9,7
13	65,1	64,5	64,3	64,6	10,7	7,9	2,8	8,4	19,6	9,1	9,3
14	63,7	64,5	67,1	65,1	10,6	8,1	2,5	8,4	9,7	9,8	9,4
15	72,8	74,5	76,6	74,6	8,2	4,3	3,9	6,8	8,1	5,2	6,3
16	**77,5**	77,0	76,9	77,1	7,2	0,1	7,1	0,4	6,9	3,3	3,5
17	77,2	76,3	75,5	76,3	8,9	—**0,7**	9,6	0,0	7,9	3,6	3,8
18	71,5	70,4	68,1	70,0	12,0	1,0	11,0	1,4	8,8	8,3	6,7
19	66,4	65,2	64,1	65,2	10,7	0,0	10,7	1,1	10,0	3,7	4,6
20	62,1	61,4	60,6	61,4	13,7	—0,6	14,3	1,0	13,5	8,6	7,9
21	58,7	58,5	67,3	61,5	12,8	8,6	4,2	10,4	12,6	9,8	10,6
22	52,1	47,2	45,7	48,3	16,1	7,3	8,8	9,6	10,0	13,4	13,1
23	**42,9**	44,5	49,3	45,6	13,6	10,0	3,6	11,4	13,6	10,6	11,5
24	52,1	53,0	53,8	53,0	14,1	9,6	4,5	9,7	13,3	10,1	10,8
25	50,2	46,4	43,7	46,8	13,1	6,0	7,1	6,1	12,4	10,0	9,6
26	44,2	45,8	46,8	45,6	10,4	5,3	5,1	7,7	10,1	5,4	7,1
27	44,0	43,9	44,8	44,2	12,8	5,4	7,4	8,2	12,7	10,4	10,4
28	45,9	50,8	54,0	50,2	9,1	6,0	3,1	8,7	8,4	5,9	7,2
29	58,4	63,2	67,5	63,0	8,2	4,3	3,9	7,0	8,0	6,9	7,2
30	68,7	66,4	62,7	65,9	7,8	2,0	5,8	2,1	6,4	7,0	5,6
31	59,7	61,2	61,0	60,6	10,1	5,6	4,5	8,0	9,9	6,1	7,5
Monatsmittel	60,3	60,6	61,1	60,6	11,7	5,1	6,6	6,1	11,0	8,3	8,5

Monat Oktober 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
7,3	8,1	8,4	7,9	93	95	94	94,0	10^1	10^1	10^1	10,0
6,5	8,4	7,8	7,6	97	84	92	91,0	$10^1\equiv$	10^1	10^1	10,0
6,7	7,8	5,6	6,7	88	76	71	78,3	8^1	8^1	6^1	7,3
5,7	6,8	7,1	6,5	93	57	88	79,3	1^1	4^1	1^1	2,0
5,2	7,8	8,6	7,2	98	67	86	83,7	1^1	7^1	6^1	4,7
7,1	8,0	8,3	7,8	73	65	81	73,0	9^1	1^1	3^1	4,3
7,1	6,4	**10,8**	8,1	93	56	98	82,3	1^0	9^1	10^1●	6,7
9,8	9,2	7,9	9,0	91	79	93	87,7	10^1	10^1	3^1	7,7
5,7	4,7	5,5	5,3	68	54	88	69,0	8^1	8^1	10^1	8,7
4,6	4,3	5,3	4,7	85	49	81	71,7	0	6^1	3^1	3,0
8,1	7,3	7,5	7,6	96	72	77	81,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
8,1	8,4	7,8	8,1	96	85	88	89,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
7,1	7,5	8,1	7,6	87	79	93	86,3	10^1	10^1	10^1	10,0
7,7	8,9	8,4	8,3	93	**99**	94	95,3	10^1	10^1●	10^1●	10,0
6,2	4,4	4,9	5,2	84	56	74	71,3	2^1	0	3^1	1,7
3,9	3,3	3,4	3,5	82	44	58	61,3	0	0	3^1	1,0
3,4	**2,6**	4,0	3,3	74	**32**	67	57,7	2^0	1^1	1^0	1,3
4,0	6,0	5,2	5,1	78	71	63	70,7	3^1	1^0	0	1,3
4,6	6,6	5,6	5,6	92	72	93	85,7	5^1	0	3^1	2,7
4,7	7,0	7,7	6,5	96	61	92	83,0	$1^1\equiv$	1^1	9^1	3,7
9,3	10,5	8,4	9,4	**99**	97	96	97,3	10^1●	10^1	4^1	8,0
8,1	10,0	8,0	8,7	91	74	70	78,3	10^1	4^1	1^1	5,0
8,0	8,0	8,3	8,1	79	69	89	79,0	10^1	10^1	9^1	9,7
7,8	8,0	8,6	8,1	87	71	93	83,7	6^1	10^1	10^1	8,7
6,2	7,0	6,8	6,7	88	65	74	75,7	7^1	10^1	9^1	8,7
6,6	6,4	5,9	6,3	85	69	87	80,3	10^1	8^1	8^1	8,7
6,9	7,6	7,8	7,4	85	70	84	79,7	6^1	7^1	10^1	7,7
6,8	5,9	5,7	6,1	81	71	83	78,3	10^1	8^1	10^1	9,3
7,3	6,8	5,4	6,5	98	85	73	85,3	10^1●	10^1●	10^1	10,0
5,0	5,4	5,0	5,1	93	75	67	78,3	9^1	10^1	10^1	9,7
6,6	6,9	6,2	6,6	82	75	88	81,7	10^1	9^1	1^0	6,7
6,6	6,9	6,9	6,8	88,0	70,0	82,0	80,3	6,7	6,8	6,5	6,7

Monat Oktober 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	E	1	SE	1	SE	1	1,3	◍0 n, ◍0 von 7^{45}a-ca. 10^{10}a	—
2	SW	1	W	1	W	1	0,6	◍tropfen 8^{45}p, ◍0 von 8^{15}p-n, ≡1 früh	—
3	SW	2	SW	3	SW	1	0,8	◍0schauer einige Male a	—
4	S	1	S	2	S	1	0,0		—
5	E	1	E	2	E	1	—	früh etwas ∞	—
6	E	3	E	5	E	3	—	[u. strichweise	—
7	E	1	E	2	SE	1	—	◍0 v. 4^{20}p-n [3^{00}p-ca. 6^{30}p mit Unterbr.	—
8	SW	1	W	2	W	1	1,1	◍0 n, ◍0 v. 8^{15}a-ca.11^{10}a m. Utbr., ◍0 v.	—
9	WNW	1	NNW	1	NW	1	1,4	◍0 von 10^{45}a-11^{10}a, ◍0 von 8^{10}p-8^{20}p	—
10	NW	1	NW	1	NW	1	0,0		—
11	W	1	NW	5	NW	3	1,2	◍0 n-ca. 10^{50}a, ≍ um 11^{30}a	—
12	W	1	W	2	W	1	0,7	Sprüh◍ n-ca. 12^{20}p mit Unterbr.	—
13	W	1	W	1	W	1	0,0		—
14	WSW	1	S	1	W	1	—	◍0 von 10^{35}a-6^{50}p mit Unterbr.,	—
15	E	2	E	3	E	3	3,5	[◍schauer 9^{00}p	—
16	E	1	E	2	E	1	—		—
17	E	1	E	2	E	1	—	⌴0 früh	—
18	ESE	1	NE	2	NE	2	—		—
19	E	1	NE	3	NE	1	—		—
20	SW	1	W	1	W	1	—	⌴0 und ≡0früh, Fernᚱ im NE v. 11^{15}n?	—
21	SW	1	SW	1	SW	1	3,2	◍0 n-ca. 8^{00}a, ◍0 von 9^{00}a-10^{00}a	—
22	SE	1	SSW	5	SSW	4	0,4	◍0 von 9^{35}a-ca. 11^{00}a mit Unterbr.	—
23	SW	5	SW	5	SW	3	0,2	◍tropfen 3^{15}p, zeitweise ≍ p	—
24	SW	3	SW	3	SW	2	0,0		—
25	S	2	S	5	S	2	—		—
26	SW	3	SW	5	SW	2	—		—
27	SW	?	SW	2	SW	1	0,3	◍0 n, ◍tropfen ca. 6^{15}p	—
28	W	4	NW	2	W	2	0,0	◍0 v. 7^{35}p-8^{05}p [nige Male◍sch.-ca.5^{00}p	—
29	NE	3	NE	4	NE	2	**11,9**	◍1 n-11^{35}a, ◍0 v. 2^{00}-2^{30}p, dann noch ei-	—
30	S	2	S	4	S	4	4,1	◍0 v. ca. 4^{00}p-5^{45}p m. Utbr., böiger Wind	—
31	SW	3	W	1	W	2	0,4	◍0schauer einige Male n [einige Male	
Monatsmittel	1,7		2,5		1,7		31,1	Monatssumme	—

Monat Oktober 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	777,5	16.	742,9	23.	34,6
Lufttemperatur	15,7	4.	—0,7	17.	16,4
Absolute Feuchtigkeit	10,8	7.	2,6	17.	8,2
Relative Feuchtigkeit	99	14. u. 21.	32	17.	67

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 11,9 am 29.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	14
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	2
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
mehr als 0,2 mm Niederschlag	14
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	2
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	1
Gewittern ↯	1
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,0	0,5	0,0	0,5
NE	1,0	3,0	3,0	7,0
E	8,5	6,0	5,0	19,5
SE	1,5	1,0	2,0	4,5
S	3,0	4,5	3,5	11,0
SW	10,5	6,5	6,5	23,5
W	5,0	6,0	8,0	19,0
NW	1,5	3,5	3,0	8,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Oktober	62,5	10,1	5,0	0,8
8.—12. „	64,7	8,6	7,9	4,4
13.—17. „	69,5	6,5	4,8	3,5
18.—22. „	61,3	8,6	4,1	3,6
23.—27. „	47,0	9,9	8,7	0,5
28.— 1. Novbr.	59,9	6,8	8,3	16,4

Monat November 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	58,4	59,0	62,6	60,0	9,5	3,3	6,2	4,1	9,2	6,0	6,3
2	66,0	65,8	64,1	65,3	6,7	1,8	4,9	3,0	6,1	4,0	4,3
3	60,2	61,1	63,1	61,5	7,3	2,3	5,0	2,7	6,7	5,0	4,8
4	59,1	56,2	57,7	57,3	9,4	3,9	5,5	4,6	7,6	7,6	6,8
5	50,2	43,5	44,1	45,9	12,4	6,6	5,8	9,9	12,3	9,3	16,3
6	46,1	49,7	52,3	49,4	9,7	5,3	4,4	8,0	9,1	5,8	7,2
7	54,7	58,8	60,5	58,0	9,9	4,7	5,2	6,4	9,7	5,2	6,6
8	60,7	60,5	60,2	60,5	10,4	3,7	6,7	5,1	9,9	5,3	6,4
9	56,1	55,6	55,8	55,8	8,2	1,1	7,1	2,3	7,7	4,8	4,9
10	57,3	58,8	61,2	59,1	6,9	2,1	4,8	4,8	6,7	2,3	4,0
11	60,6	60,3	60,5	60,5	6,8	1,8	5,0	3,2	6,4	2,1	3,4
12	60,2	58,8	58,3	59,1	5,3	0,0	5,3	0,7	4,6	5,1	3,9
13	59,2	62,9	67,6	63,2	9,6	4,8	4,8	6,0	9,4	6,1	6,9
14	71,2	71,4	70,5	71,0	8,4	3,3	5,1	4,0	8,1	7,5	6,8
15	64,0	59,9	53,8	59,2	8,2	3,4	4,8	6,4	8,3	3,6	5,5
16	48,9	47,1	49,6	48,5	10,6	3,4	7,2	5,7	8,8	10,4	8,8
17	51,6	50,6	48,2	50,1	**12,4**	9,2	3,2	9,3	12,3	10,2	10,5
18	44,5	43,0	40,0	42,5	9,4	6,6	2,8	7,3	8,8	6,9	7,5
19	36,5	36,8	37,5	36,9	6,3	4,2	2,1	4,7	6,2	4,6	5,0
20	36,3	34,9	**33,3**	34,8	4,0	0,0	4,0	0,4	3,8	2,3	2,2
21	38,8	43,1	44,9	42,3	6,4	1,1	5,3	4,1	6,0	1,8	3,4
22	46,7	49,0	52,7	49,5	2,3	**—2,7**	5,0	—1,2	1,9	—1,4	—0,5
23	57,8	60,1	61,9	60,0	3,1	—1,1	4,2	1,0	1,7	2,8	2,1
24	34,0	64,4	64,6	64,3	4,6	2,1	2,5	3,2	3,9	2,4	3,0
25	63,1	63,5	65,1	63,9	3,0	—0,7	3,7	1,0	2,4	0,8	1,2
26	66,2	66,8	68,3	67,1	1,9	—0,7	2,6	0,9	1,7	0,2	0,7
27	69,3	69,9	70,4	69,9	1,2	—0,5	1,7	—0,3	1,2	1,1	0,8
28	71,1	70,6	69,9	70,5	0,5	—0,5	1,0	—0,4	0,1	0,3	0,1
29	69,1	70,5	72,0	70,5	3,1	0,8	2,8	0,8	2,3	3,1	2,3
30	**73,8**	73,6	72,6	73,3	6,1	2,7	3,4	4,0	5,9	4,9	4,9
31											
Monatsmittel	57,4	57,5	58,1	57,7	6,8	2,4	4,4	3,7	6,3	4,3	4,7

Monat November 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
5,6	6,5	6,4	6,2	92	75	91	86,0	1^1	8^1	8^1	5,7
5,4	6,6	5,7	5,9	95	95	93	94,3	6^1	10^1	9^1 ⊖	8,3
5,3	6,8	6,2	6,1	94	93	95	94,0	7^1	10^1	10^1	9,0
5,9	6,7	7,3	6,6	94	86	94	91,3	10^1	10^1	8^1	9,3
8,6	**9,6**	6,7	8,3	95	91	76	87,3	10^1 ●	10^1 ●	7^1	9,0
5,4	5,9	5,3	5,5	**67**	68	78	71,0	10^1	6^1	7^1	7,7
6,1	6,5	5,7	6,1	86	73	86	81,7	10^1	6^1	5^1	7,0
5,7	6,4	5,0	5,7	88	70	75	77,7	10^1	7^1	6^1	7,7
4,4	5,7	5,3	5,1	80	72	82	78,0	9^1	9^1	10^1	9,3
6,2	6,7	5,3	6,1	97	91	98	95,3	10^1 ●	10^1	10^1 ≡	10,0
5,7	7,0	5,2	6,0	98	98	96	97,3	10^1 ≡	10^1 ●	8^1	9,3
4,5	5,8	6,2	5,5	92	92	95	93,0	8^1	10^1 ●	10^1 ●	9,3
6,8	8,1	6,9	7,3	97	92	**99**	96,0	10^1 ●	10^1	5^1	8,3
5,9	7,1	7,2	6,7	97	88	93	92,7	4^1	10^1	10^1	8,0
5,9	6,1	5,1	5,7	83	74	87	81,3	10^2	7^1	1^1	6,0
6,3	8,0	8,4	7,6	93	95	91	93,0	10^1	10^1 ●	10^1 ●	10,0
8,1	8,8	8,0	8,3	93	83	86	87,3	10^1	9^1	10^1	6,3
7,0	7,3	6,7	7,0	91	87	90	89,3	10^1	10^1	10^1	10,0
5,7	6,4	5,8	6,0	89	90	92	90,3	6^1	10^1	3^1	6,3
4,6	5,0	5,3	5,0	96	83	98	92,3	3^1	9^1	10^1 ●	7,3
5,9	5,7	4,7	5,4	97	82	90	89,7	10^1	5^1	2^1	5,7
4,0	4,4	4,1	4,2	96	84	98	92,7	1^1	10^1 ≡	10^1 ≡	7,0
4,1	4,7	5,3	4,7	83	91	94	89,3	10^1	10^1 ●	8^1	9,3
5,6	4,2	4,2	4,7	97	69	77	81,0	10^1 ●	4^1	1^0	5,0
4,5	5,1	4,2	5,6	90	93	87	90,0	10^1	10^1 ●	1^1	7,0
4,1	4,1	**4,0**	4,1	84	78	85	82,3	8^1	7^1	9^1	8,0
4,1	4,4	4,2	4,2	92	87	85	88,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,0	4,4	4,4	4,2	90	96	94	93,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,7	5,1	5,2	5,0	96	94	91	93,7	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,9	6,6	6,0	6,2	97	96	94	95,7	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,5	6,2	5,6	5,8	91,3	85,5	89,7	88,8	8,4	8,9	7,6	8,3

Monat November 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 . 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SW	2	SW	6	SW	3	—	●0 v. 7^{10}p-n mit Unterbr., böiger Wind p	—
2	SW	2	SW	2	SW	1	2,3	●1schauer n, ≡0 früh, ⊽	—
3	S	2	W	2	W	1	—	●0 von 9^{40}a-10^{40}a, ●0 von 7^{10}p-7^{40}p	—
4	S	2	SW	3	SW	1	0,7	●0schauer um 11^{10}a und 12^{00}a	—
5	SW	3	SW	6	W	6	2,5	●1 v. n-ca. 6^{00}p. m. Untbr. u. strichw., [≋ a u. p	—
6	W	9	W	9	W	8	4,6	≋ n u. a u. p	—
7	SW	3	W	4	W	3	—		—
8	SW	3	S	2	S	2	—		—
9	SE	1	S	1	S	1	—		—
10	S	1	W	1	W	1	0,1	Sprüh● n-ca. 8^{00}a, ≡1 abds.	—
11	W	1	SW	1	W	1	0,0	●1 von ca. 1^{00}p-3^{07}p, ≡ a u. p	—
12	S	1	SE	1	SE	1	0,6	Sprüh● v. 1^{45}p-ca. 3^{00}p, dann v. 5^{00}p-n,	—
13	SE	1	W	1	W	1	4,4	●0 n-7^{00}a, ≡0 abds. [⌙ früh	—
14	SW	1	SW	1	SW	1	—	≡0 n	—
15	SW	1	SW	1	SW	2	—		—
16	SW	3	SW	5	SW	6	—	●0 v. 10^{15}a-4^{25}p m. Untbr., ●0 v. 9p-n	—
17	SW	2	SW	2	SW	2	5,7	●0 n, ●0 von 7^{40}a-12^{45}a	—
18	S	2	S	1	S	1	1,5	●0 n, Sprüh● zeitweise a	—
19	S	1	S	1	S	1	0,1	●0 von 2^{15}p-4^{00}p	—
20	SW	1	SW	1	SW	1	0,7	●0 von 7^{40}p-n	—
21	W	3	SW	1	SW	1	8,4	●1n-7^{00}a, ●0 v. 7^{25}a-11^{45}am. ▲schauer,	—
22	SW	1	SW	1	SW	1	2,1	⌙1 früh, ≡1 p [≋ a	—
23	SW	1	NE	1	NE	1	—	●0 mit ✳flock. v. 12^{00}a-ca. 3^{00}p, ●1 v.	—
24	NE	1	E	1	E	1	5,0	●1 n-7^{00}a [9^{05}p-n	—
25	N	1	NE	2	NE	1	—	●0u. ✳flock. v. 9^{40}a-1^{00}p u. v. 2^{00}p-4^{00}p	—
26	E	3	NE	4	NE	2	2,6		—
27	E	3	E	2	SE	5	—	✳flocken 8^{00}a	—
28	SE	2	S	2	SW	2	—		—
29	S	1	S	1	SW	1	—	≡0 früh	—
30	WNW	1	SW	1	SW	1	—	≡ a u. p, ≡1 früh	—
31									
Monatsmittel	2,0		2,2		2,0		41,3	Monatssumme	—

Monat November 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	773,8	30.	733,3	20.	40,5
Lufttemperatur	12,4	5. u. 17.	—2,7	22.	15,1
Absolute Feuchtigkeit	9,6	5.	4,0	22 u. 26.	5,6
Relative Feuchtigkeit	99	13.	67	6.	32

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 8,4 am 21.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	3
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	6
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	10
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	3
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	5
Gewittern ⊼	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,0	0,0	0,0	1,0
NE	1,0	3,0	3,0	7,0
E	2,0	2,0	1,0	5,0
SE	3,0	1,0	2,0	6,0
S	7,0	6,0	4,0	17,0
SW	12,0	13,0	13,0	38,0
W	3,5	5,0	7,0	15,5
NW	0,5	0,0	0,0	0,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Novbr.	55,9	6,7	8,7	10,1
7.—11. „	58,8	5,1	8,7	0,1
12.—16. „	60,2	6,4	8,3	5,0
17.—21. „	41,3	5,7	7,1	16,4
22.—26. „	61,0	1,3	7,3	9,7
27.— 1. Dezember	70,9	2,4	9,9	6,4

Monat Dezember 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	70,3	69,8	71,0	70,4	5,6	2,8	2,8	4,6	5,6	3,1	4,1
2	72,6	72,3	71,9	72,3	4,2	1,4	2,8	2,2	3,8	2,7	2,8
3	70,1	69,0	68,5	69,2	2,0	—1,3	3,3	1,4	0,2	—0,9	0,0
4	67,5	66,9	66,8	67,1	1,2	—1,4	2,6	—0,1	0,8	0,3	0,3
5	65,9	65,0	65,1	65,3	0,2	—1,8	2,0	—1,0	—0,8	—0,9	—0,9
6	67,1	67,7	68,7	67,8	2,3	—0,9	3,2	0,0	2,0	2,3	1,6
7	63,0	64,7	59,5	62,4	2,3	0,6	1,7	1,1	2,0	1,4	1,5
8	56,9	55,9	55,7	56,2	2,1	—0,3	2,4	0,0	1,4	1,5	1,1
9	54,4	54,0	55,5	54,6	3,0	—0,5	3,5	0,4	1,6	2,8	1,9
10	58,2	59,5	58,1	58,6	4,6	0,0	4,6	3,2	4,7	1,0	2,5
11	53,1	50,4	51,1	51,5	2,7	—0,6	3,3	0,7	2,2	1,9	1,8
12	54,1	56,5	59,1	56,6	3,6	0,6	3,0	1,1	3,4	1,6	1,8
13	60,1	60,5	60,7	60,4	3,4	1,4	2,0	2,8	3,1	2,1	2,3
14	60,0	59,5	59,2	59,6	1,8	—1,8	3,6	—1,0	0,8	1,6	0,8
15	61,0	62,6	61,8	61,8	5,3	1,3	4,0	2,6	5,2	3,6	3,8
16	61,9	63,5	66,5	64,0	3,7	2,5	1,2	2,9	3,6	3,4	3,3
17	68,6	68,6	69,2	68,8	3,0	0,8	2,2	2,4	2,3	1,1	1,7
18	68,8	67,8	65,1	67,2	4,4	0,6	3,8	1,9	4,3	1,7	2,4
19	61,5	60,3	59,9	60,6	5,2	1,1	4,1	2,0	4,7	5,0	4,2
20	58,1	52,8	48,2	53,0	5,7	3,3	2,4	5,7	4,3	3,6	4,3
21	43,5	43,5	**43,4**	43,5	**6,4**	2,8	3,6	3,9	6,0	2,9	3,9
22	45,8	49,4	50,6	48,6	5,8	1,4	4,4	4,4	5,1	5,1	4,9
23	49,5	53,0	57,5	53,3	5,2	3,0	2,2	3,0	4,7	5,1	4,5
24	60,2	59,4	53,6	57,7	4,6	0,9	3,7	3,6	2,7	1,0	2,1
25	48,8	49,0	48,9	48,9	5,7	1,3	4,4	4,8	5,7	2,1	3,7
26	49,4	49,9	50,9	50,1	4,4	1,2	3,2	3,4	4,4	3,2	3,5
27	48,9	49,9	53,8	50,9	3,3	1,1	2,2	1,4	3,0	2,2	2,2
28	60,6	63,7	62,8	62,4	3,6	1,1	2,5	2,4	3,1	1,5	2,1
29	50,4	57,2	63,8	57,1	2,6	0,1	2,5	0,9	2,6	1,9	1,8
30	66,2	66,8	67,3	66,8	2,0	0,1	1,9	0,6	2,0	0,8	1,0
31	71,1	**72,8**	71,8	71,9	0,4	**—3,1**	3,5	—2,6	0,0	0,3	—0,5
Monatsmittel	59,6	60,1	60,2	60,0	3,6	0,6	3,0	1,9	3,0	2,1	2,3

Monat Dezember 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
6,2	5,9	5,2	5,8	98	86	91	91,7	10^1 ● ≡	9^1	10^1	9,7
5,0	5,0	5,1	5,0	93	83	91	89,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	4,1	4,0	4,2	89	89	92	90,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,0	4,1	4,2	4,1	87	85	90	87,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,9	**3,5**	3,7	3,7	92	81	86	86,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,7	3,7	4,9	4,1	81	69	89	79,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,6	4,7	4,4	4,6	92	89	87	89,3	10^1	8^1	10^1	9,3
4,3	4,7	4,8	4,6	92	93	94	93,0	9^1	9^1	10^1	9,3
4,6	4,9	5,2	4,9	96	94	93	94,1	10^1 ≡	10^1 ≡	10^1	10,0
4,5	4,8	4,3	4,5	93	74	87	84,7	10^1	2^1	0	4,0
3,9	4,7	4,8	4,5	80	87	91	86,0	8^1	10^1	10^1	9,3
4,6	5,3	4,7	4,9	92	92	91	91,7	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,1	5,4	5,2	5,2	91	95	96	94,0	10^1	10^1	10^1	10,0
3,9	4,5	4,8	4,4	92	92	93	92,3	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,2	5,7	5,5	5,5	94	86	93	91,0	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,5	5,6	5,5	5,5	98	95	95	96,0	10^1 ●	10^1	10^1	10,0
5,3	5,1	4,7	5,0	96	94	94	94,7	10^1 ≡	10^1 ≡	10^1 ≡	10,0
5,2	5,4	4,7	5,1	98	87	91	92,0	10^1 ●	1^1	8^1	6,3
4,4	5,1	6,2	5,2	84	79	95	86,0	10^1	10^1 ●	10^1 ●	10,0
6,7	6,1	5,7	6,2	**99**	98	97	98,0	10^1	10^1 ●	10^1 ●	10,0
5,7	**6,7**	5,4	5,9	93	96	96	95,0	7^1	10^1 ●	4^1	7,0
5,8	6,0	6,0	5,9	93	92	92	92,3	10^1 ●	10^1 ●	7^1	9,0
5,4	5,7	5,7	5,6	95	89	88	90,7	10^1	10^1	10^1	10,0
3,5	5,1	4,4	4,3	90	91	89	90,0	10^1	10^1	10^1	10,0
6,2	6,2	5,1	5,8	97	91	94	94,0	10^1	9^1	10^1 ≡	9,7
5,6	5,6	5,6	5,6	97	90	97	94,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,6	5,3	5,0	5,0	91	93	93	92,3	10^1	10^1 ●	3^1	7,7
4,9	4,6	4,5	4,7	89	81	87	85,7	9^1	10^1	10^1	9,7
4,8	4,8	4,6	4,7	98	87	88	91,0	10^1 ●	10^1	6^1	8,7
4,5	4,8	4,5	4,6	94	91	92	92,3	6^1	10^1	6^1	7,3
3,5	4,1	4,0	3,9	94	89	85	89,3	0	6^1	10^1	5,3
4,8	5,1	4,9	4,9	92,5	88,3	91,5	90,8	9,3	9,2	9,0	9,1

Monat Dezember 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	W	1	E	2	E	1	**6,4**	●^{0} n-7^{40}a, ≡^{0} früh	—
2	S	1	S	1	S	1	0,0		—
3	SW	1	SE	2	SE	1	—		—
4	SE	2	SE	2	SE	3	—		—
5	SE	1	SE	1	SE	1	—		—
6	SE	1	SE	1	SE	1	—		—
7	S	1	SE	1	SE	1	—		—
8	SE	1	SN	1	S	1	1,1	●^{0} n, ●^{0} von 7^{10}p-8^{45}p	—
9	S	1	S	1	S	1	0,4	●^{0} n, ≡^{1} früh	—
10	S	1	SW	1	SW	1	—		—
11	SE	2	SE	3	S	2	—	●^{0} von 5^{40}p-6^{05}p, ⌙^{1} früh	—
12	S	1	S	1	S	1	0,2	≡^{1} früh	—
13	W	1	SW	1	SW	1	—	≡^{0} früh	—
14	SE	1	SW	2	SW	1	—	Sprüh● einige Male p, ≡^{1} früh	—
15	SW	1	SE	1	SE	1	0,8	≡^{1} früh	—
16	S	2	SW	1	SW	1	0,4	●^{0} n-3^{00}p mit Unterbrechung	—
17	SW	1	S	1	S	1	3,1	≡^{1} früh	—
18	S	1	S	1	S	1	3,7	●^{0} n-ca. 9^{00}a	—
19	S	2	SW	1	SW	1	0,6	●^{0}schauer um 1^{55}n, ●^{0} von 6^{35}p-n	—
20	S	1	S	1	S	3	3,4	●^{0} n, ●^{0} von 11^{50}a-p-n mit Unterbr.	—
21	SW	1	SW	4	SW	2	6,4	●^{0} n, ●$^{0\text{-}1}$ von 9^{15}a-5^{00}p	—
22	W	4	NW	4	W	2	4,3	●^{0} n-3^{25}p, ●^{0} von 6^{00}p-6^{10}p	—
23	W	2	W	2	W	1	4,4	●^{0} n, ●^{0} von 5^{35}p-ca. 9^{00}p	—
24	W	1	SW	2	SW	4	0,3		—
25	WSW	2	SW	2	SW	2	3,2	●$^{0\text{-}1}$ n, ≡^{1} p	—
26	SW	1	W	2	W	3	2,0	●^{0} von 4^{00}p-8^{30}p	—
27	W	2	NW	2	W	2	1,2	●^{0}schauer 12^{00}a, ●^{0} von 1^{25}p-8^{45}p	—
28	NW	2	NW	2	NW	1	1,2	[mit Unterbr.	—
29	S	2	N	1	NW	1	6,4	●^{0} u. ✳^{1} n-ca. 9^{35}a	—
30	NW	1	N	1	NW	1	0,4		—
31	SSE	1	SSE	1	SE	1	—	→ von 6^{45}p-ca. 7^{25}p, ⌙^{1} früh, ∞ p	—
Monatsmittel	1,4		1,6		1,4		49,9 Monatssumme.		—

Monat Dezember 1911. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	772,8	31.	743,4	21.	29,4
Lufttemperatur	6,4	21.	—3,1	31.	9,5
Absolute Feuchtigkeit	6,7	20. u. 21.	3,5	5. u. 24.	3,2
Relative Feuchtigkeit	99	20.	69	6.	30

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 6,4 am 1. 21. u. 29.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	25
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	9
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	19
mindestens 0,1 mm Niederschlag	20
Schnee ⊹ (mindestens 0,1 mm)	1
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	2
Nebel ≡ (mindestens Stärke 1)	6
Gewittern ⊼	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	2,0	0,0	2,0
NE	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,1	1,0	1,0	2,0
SE	6,5	8,5	7,0	22,0
S	10,5	6,5	8,0	25,0
SW	5,5	8,0	8,0	21,5
W	6,5	2,0	4,0	12,5
NW	2,0	3,0	3,0	8,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
2.— 6. Dezbr.	68,3	0,8	10,0	0,0
7.—11. „	56,7	1,8	8,4	1,5
12.—16. „	60,5	2,4	10,0	1,4
17.—21. „	58,6	3,3	8,7	17,2
22.—26. „	51,7	3,7	9,7	14,2
27.—31. „	61,8	1,3	7,7	9,2

Jahresübersicht 1911.

Luftdruck:	Jahresmittel		761,7 mm
	Grösster beob. Wert	am 31. Januar	780,9 „
	Kleinster beob. Wert	am 20. November	733,3 „
Lufttemperatur:	Jahresmittel		8,8 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 22. Juli	32,1 „
	Niedrigste „	am 14. Januar	—6,8 „
	Grösstes Tagesmittel	am 12. August	23,0 „
	Kleinstes „	am 14. Januar	—4,2 „
	Zahl der Eistage		4
	„ „ Frosttage		80
	„ „ Sommertage		33
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,4 gr/m³
	„ „ relativen „		82,2 %
	Kleinster Wert der relativen Feuchtigkeit	am 13. September	20 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,8
	Zahl der heiteren Tage		33
	„ „ trüben „		142
Niederschläge:	Jahressumme		499,1 mm
	Grösste Höhe eines Tages am 15. Juni		44,7 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N		97
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		142
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		164
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		193
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		23
	„ „ „ „ Schneedecke		6
	„ „ „ „ Hagel		5
	„ „ „ „ Graupeln		5
	„ „ „ „ Reif		23
	„ „ „ „ Nebel		24
	„ „ „ „ Gewitter		13

Winde:

Zahl der beob. Winde	
N	62,5
NE	125,0
E	117,0
SE	59,0
S	111,0
SW	236,0
W	268,5
NW	116,0
C	0,0
Mittlere Windstärke	2,1
Zahl der Sturmtage	14.

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	4. März
„ Schneefall	6. April
„ Frosttag	14. April
„ Reiftag	21. März
Erstes Gewitter	20. April
Erster Sommertag	13. Mai
Letztes Gewitter	20. Oktober
Letzter Sommertag	13. September
Erster Reif	16. September
„ Frosttag	17. Oktober
„ Schneefall	29. Dezember
„ Eistag	24. Januar.

06
.3)
42
44

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Vierundvierzigster Jahrgang.

1912.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1913.

Illinois State Laboratory of Natural History
Library, Urbana, U. S. A.

Mitteilungen

aus dem

Naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben vom Vorstand.

Vierundvierzigster Jahrgang.

1912.

BERLIN.

Weidmann'sche Buchhandlung.

1913.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mitteilungen:

Verzeichnis der Mitglieder 5

Rechnungsabschluss für das Jahr 1912 8

Sitzungsberichte:

29. Januar 1912. Eisenlohr: Moderne Farbstoffe 9

„ Leick: Ein interessanter Fall von tierischer Symbiose 10

12. Februar 1912. Jaekel: Über bilateralen und radiären Bau im Tierreich 11

21. Mai 1912. Friederichsen: Vorpommerns Küsten und Seebäder 13

19. Juni 1912. Starke: Die drahtlose Telegraphie und deren neuere Entwicklung 17

25. Juli 1912. Schreber: Wissenschaftliche Fragen aus der Flugtechnik 18

18. November 1912. Schoene: Die freie Gewebsverpflanzung als Methode naturwissenschaftlicher und medizinischer Forschung 20

„ Jaekel: Vorlage von Bildern aus dem Vulcangebiet der Albaner Berge 21

16. Dezember 1912. Jaekel: Über Organisation und Stammesentwicklung der Schildkröten unter Vorlage des ausgezeichnet erhaltenen neuen Exemplars aus dem Keuper von Halberstadt 21

Wissenschaftliche Mitteilungen und Abhandlungen:

Alfons Wilczek: Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald (Messtischblatt Nr. 593 N. W. Teil) . . 25

Erich Leick: Über den Temperaturzustand verholzter Achsenorgane 101

Anhang:

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar bis 31. Dezember 1912.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereins für 1912.

Ehrenmitglieder:

Herr Professor Dr. Richarz, Marburg.
- Professor Dr. Deecke, Freiburg i. B.
- Dr. Goeze, kgl. Garteninspektor a. D., Berlin.

Ordentliche Mitglieder:

Greifswald: Herr Dr. Adloff, Privatdozent.
- Dr. v. Auwers, Professor.
- Dr. Bahls, prakt. Zahnarzt.
- Dr. Baisch, Assist. am physikal. Institut.
- Baumann, Professor.
- Baumgart, Oberstleutnant.
- Biel, Kaufmann.
- Bischof, Lehrer.
- Dr. Bleibtreu, Professor.
- Dr. Brehmer.
- Briest, Gutsbesitzer, Boltenhagen.
- Burau, Ingenieur.
- Dr. Cohn, Privatdozent.
- Dunkelberg, Jägerbruch b. Torgelow.
- Dr. Eisenlohr, Privatdozent.
- Dr. Engel, Professor.
- Dr. Friederichsen, Professor.
- Dr. Grawitz, Geh. Rat.
- Dr. Gross, Oberarzt, Privatdozent.
- Haupt, Apothekenbesitzer.
- Herde, Lehrer.

Greifswald: Herr Dr. Herwegh, Privatdozent.
- Dr. Heydemann, Spezialarzt.
- Himer, Rechnungsrat.
- Dr. Hoffmann, Professor.
- Dr. A. Hoffmann, Oberarzt, Professor.
- Dr. Jaekel, Professor.
- Jahnke, Lehrer.
- Dr. Kallius, Professor.
- Dr. Kochmann, Professor.
- Dr. Krömer, Professor.
- Dr. Kuhnert, Professor, Direktor der kgl. Universitäts-Bibliothek.
- Dr. Lange, Professor.
- Dr. Leick, Gymnasial-Oberlehrer.
- Dr. Loeffler, Geh. Medizinalrat.
- Loeper, Rentier.
- Dr. Lübbers, Assist. an der Ohrenklinik.
- Dr. Mie, Professor.
- Dr. Milch, Professor.
- Dr. Müller, Geh. Rat.
- Nitzelnadel, Apothekenbesitzer.
- Dr. Peiper, Professor.
- Dr. Pels Leusden, Professor.
- Dr. Peter, Professor.
- Dr. Philipp, Privatdozent.
- Dr. Posner, Professor.
- Dr. Praesent, Assist. a. geogr. Institut.
- Dr. Rehmke, Geh. Rat.
- Rieck, Postinspektor.
- Dr. Römer, Professor.
- Dr. Roth, Professor.
- Rudeloff, Hauptmann.
- Schloesser, Professor.
- Dr. Scholtz, Professor.
- Schorler, Kaufmann.
- Dr. Schultze, Geh. Rat.
- Dr. Schultze, Professor.
- Dr. Schulz, Geh. Rat.

Greifswald: Herr Schünemann, Professor.
- Dr. Schütt, Geh. Rat.
- Dr. Starke, Professor.
- Dr. Steyrer, Professor.
- Dr. Strecker, Professor.
- Dr. v. Tappeiner, Assistent an der chirurgischen Klinik.
- Dr. Vahlen, Professor.
- Dr. Vorkastner, Privatdozent.
- Dr. Weismann, Geh. Rat.
- Dr. Wiendieck, Kreistierarzt.
- Dr. Wilckens, Assist. a. geolog. Institut.
- Ziemer, Lehrer.

Stettin: - Winckelmann, Professor.

Ausserordentliche Mitglieder: 41.

Vorstand für 1912.

Professor Dr. Jaekel, Vorsitzender.
Professor Dr. Kallius, stellvertr. Vorsitzender.
Dr. Eisenlohr: Schriftführer.
Rentier Loeper, Kassenführer.
Dr. Wilckens, Redakteur der Vereinsschrift.
Dr. Leick, Bibliothekar.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1912.

Einnahmen.

Kassenbestand aus dem Vorjahr	301,95	M.
Sparkassenzinsen	7,95	-
Einnahme aus den Mitgliederbeiträgen, Verkauf der Jahresberichte	393,50	-
Beihülfe Sr. Ex. des Herrn Kultusministers . .	300,—	-
	1003,40	M.

Ausgaben.

Herstellungskosten der Vereinsschrift	655,98	M.
Bekanntmachung in den Zeitungen, Sitzungsberichte	39,83	-
Porto etc.	34,15	-
Bedienung	44,—	-
	773,96	M.

Kassenbestand: 229,44 M.

Sitzungsberichte.

Sitzung vom 29. Januar 1912.

Der Vorsitzende, Prof. Jaekel, gab dem Kassenführer, Herrn Loeper, das Wort zur Rechnungsablegung und erteilte ihm auf Antrag der Kassenrevisoren Entlastung.

Der wissenschaftliche Teil des Abends begann mit einem Vortrag von Dr. Eisenlohr über „Moderne Farbstoffe". An der Hand von einigen älteren und einer grossen Zahl moderner Ausfärbungen wurde darzulegen versucht, welche Wege die heutige Farbstofftechnik einschlägt, um den gegenüber früheren Zeiten gesteigerten Anforderungen gerecht zu werden. Drei Richtungen sind es, in denen sich diese Ansprüche besonders bewegen: es werden Echtheit, das ist besonders Widerstandsfähigkeit gegen Licht und Waschen, Wohlfeilheit und nüanzierte und leuchtende Farben verlangt, diese letzte Forderung besonders durch die Mode veranlasst. Vor allem sucht die heutige Farbstofftechnik die Echtheit der Färbungen bedeutend zu steigern, und es geschieht dies dadurch, dass bei solchen wertvollen Farbstoffen der Farbstoff in seiner endgültigen Form erst auf der Gewebefaser selbst dargestellt wird, gegenüber der gewöhnlichen Methode, mit dem fertigen Farbstoff zu färben. Die verschiedenen Methoden, dies zu bewerkstelligen, wurden an der Hand einer Reihe von Versuchen auseinandergesetzt. Der erste Teil der Ausführung hatte sich mit der Färberei des ganzen Striches beschäftigt, im Anschluss daran blieb die Technik des heute so wichtigen Gewebedruckes zu erörtern, wo man womöglich ebenfalls zu einem der ge-

schilderten Verfahren greift, wenn auf dauerhafte Färbungen gesehen wird. Der Vortrag wurde erläutert durch eine Reihe gut gelungener Färbungsversuche, die der Redner vor den Augen der Zuhörer vornahm. Eine reiche Fülle gefärbter und bedruckter Stoffproben gab den Anwesenden Gelegenheit, sich von den glänzenden Erfolgen der modernen Farbstofftechnik selbst zu überzeugen. In der Diskussion stellte Prof. Jaekel einige Fragen über Farbverfahren bei alten Völkern sowie über die Zusammensetzung von modernen Malfarben, die der Vortragende beantwortete.

Dann ergriff Dr. Leick das Wort zu einem Bericht über „einen interessanten Fall von tierischer Symbiose". Nicht selten, so führte er aus, finden wir in der Natur Organismen, die in einem als Mutualismus bezeichneten wechselseitigen Dienstverhältnis leben. Werden die Beziehungen derartig eng, dass beiden Mutualen wesentliche Vorteile aus dem Genossenschaftsleben erwachsen, und gibt sich die gegenseitige Abhängigkeit auch in körperlichen Umgestaltungen zu erkennen, so sind wir berechtigt, von einer echten Symbiose zu sprechen. Als Beispiel einer solchen wird in zahlreichen Lehrbüchern das Zusammenleben des Einsiedlerkrebses Pagurus Bernhardus mit der Seerose Sagartia parasitica angeführt. Aus neueren Untersuchungen Fiebergs ergibt sich, dass das angezogene Beispiel keineswegs als typisch bezeichnet werden kann, da die Symbionten keinerlei Spezialanpassung zeigen und auch für sich allein existenzfähig sind. Ein echt-symbiotisches Verhältnis liegt dagegen vor bei dem Paguriden Eupagurus Prideauxii und der Actinie Adamsia palliata. Hier umwächst die Seerose mit ihrer Fussscheibe das weiche Abdomen des Krebses, das nur zu einem kleinen Teile Schutz in einem Schneckenhause findet. Der Einsiedler ist daher nicht zu einem häufigen Wohnungswechsel gezwungen und erfährt zugleich durch die nesselreichen Akontien seiner Genossin einen sehr wirksamen Schutz. Die Adamsia befindet sich mit ihrem Tentakelkranze auf der Unterseite des Paguriden und wird hier nicht nur der herabfallenden Speisereste teilhaftig, sondern

vermag auch den Meeresboden mit ihren Fangorganen gleichsam abzufegen. Daraus ergeben sich für sie erhebliche Vorteile im Nahrungserwerb. Die Symbionten sind so sehr aufeinander angewiesen, dass sie für sich allein nicht mehr dem Daseinskampfe gewachsen sind. Die Adamsia hat auch zugunsten ihres Partners eine sehr augenfällige Umgestaltung ihres Mauerblattes erfahren. Die eigenartigen Wechselbeziehungen zwischen Eupagurus Prideauxii und Adamsia palliata hat der oben genannte Forscher durch zahlreiche Versuche eingehend studiert. Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen an mehreren Präparaten und Abbildungen.

In der Diskussion wies Dr. Wilckens auf einen anderen Fall von Symbiose hin, zwischen Paguriden und Hydractinien, der nicht nur aus der Gegenwart, sondern auch aus Ablagerungen der geologischen Vergangenheit bekannt ist; die betreffenden Stücke fanden sich im untern Tertiär von Aegypten.

Nachdem der Vorsitzende den beiden Vortragenden den Dank der Anwesenden für ihre Ausführungen ausgesprochen hatte, schloss die Sitzung.

Sitzung vom 12. Februar 1912.

Herr Professor Dr. Jaekel sprach „über bilateralen und radiären Bau im Tierreich.“ Zur Einführung gab der Vortragende eine kurze Charakteristik jener beiden verschiedenen Bautypen: die bilateralen Formen, zu denen der grösste Teil der Tierwelt gehört, zeigen einen in Skelett und äusserer Gestalt zum Ausdruck gelangenden Grundplan ihres Körperbaus, der nur eine Symmetrieebene aufweist, d. h. nur durch eine einzige Ebene in spiegelbildlich gleiche Hälften geteilt werden kann. Im Gegensatz dazu sind bei den radiär gebauten Formen (Echinodermen, Quallen, Korallen) mehrere derartige Symmetrieebenen vorhanden, die sich in einer gemeinsamen Axe schneiden.

Während noch von Cuvier, dem Begründer der Paläontologie, alle strahlig gebauten Tiere zu der gemeinsamen Gruppe der Radiata zusammengefasst wurden, brach

sich später doch die Erkenntnis Bahn, dass die wegen ihres strahligen Baues vereinigten Echinodermen und Coelenteraten eine grundverschiedene Organisation besitzen und durchaus in keinem näheren Verhältnis zu einander stehen. Freilich betrachtete man nach wie vor den Radiärbau als ein jenen Tiergruppen primär eigentümliches Merkmal, ohne dass man die anderweitig gewonnene Erkenntnis, dass die Körperform eine Funktion der Lebensweise sei, zur Erklärung des Radiärbaues heranzog.

Der Vortragende suchte nun zunächst an Echinodermen zu zeigen, dass der strahlige Bau keineswegs als ursprünglich betrachtet werden dürfe. Darauf weisen einmal die bilateral gebauten Larvenformen der Echinoformen hin, dann aber vor allem die ältesten Vertreter der Seelilien, die deutlich bilaterale Gestalt besitzen. Die Organisation jener ältesten Formen lässt darauf schliessen, dass die Seelilien von ursprünglich frei lebenden bilateralen Formen abstammen und erst mit der festsitzenden Lebensweise nach und nach den radiären Bau erwarben. Die von den Seelilien abzuleitenden freilebenden Seesterne, Seeigel und Seewalzen haben ihren radiären Bau somit von den Seelilien überkommen; bei einer Reihe von Seeigeln ist bereits wieder eine Rückkehr zur Bilateralform freilebender Tiere eingetreten.

Auch bei den Korallen sind Anzeichen dafür vorhanden, dass der radiäre Bau erst mit der festsitzenden Lebensweise erworben wurde. Die ältesten, nur im Paläozoicum vorkommenden Korallen, die sog. Tetrakorallen, sind deutlich bilateral im Gegensatz zu den radial gebauten jüngeren Hexakorallen und Octokorallen. Ein russischer Forscher, Jakowlew, suchte neuerdings jene Bilateralität durch die Annahme zu erklären, dass die Tetrakorallen nicht mit der unteren Spitze ihres Gehäuses, sondern seitlich angewachsen gewesen seien; durch diese Bevorzugung einer bestimmten Richtung werde die Bilateralität bedingt. Während dieser und andere Forscher somit den bilateralen Bau als sekundär erworben ansehen, erblickt der Vortragende darin eine ursprüngliche Eigenschaft; die feineren

Organisationsverhältnisse der Tetrakorallen scheinen ihm dafür zu sprechen, dass auch die Korallen aus freilebenden Formen sich entwickelt haben, möglicherweise aus wurmähnlichen Organismen, die sich mit dem mittleren Teil ihres wurmartig gebogenen Körpers anhefteten, während Oral- und Analende frei aufragten und schliesslich miteinander verschmolzen. Der Vortragende betonte, dass diese Anschauung vorläufig bloss den Wert einer Hypothese haben könne, wies aber gleichzeitig darauf hin, wie die systematische Stellung der Korallen durch sie in ein neues Licht gerückt würde.

Nach Beendigung dieses Vortrages legte Prof. Jaekel noch einen seinerzeit von Prof. Cohen auf der Greifswalder Oie gefundenen tertiären Stammrest vor, der nach der jüngst erfolgten Bestimmung durch einen Münchener Paläobotaniker einem alttertiären Weinstock angehört. Da ältere Reste der Weinrebe mit Sicherheit nicht bekannt sind, dürfte dies Exemplar zu den ältesten sicher als Weinrebe erwiesenen Stücken zählen. Nach einigen weiteren Demonstrationen (Saurier aus dem Perm von Brasilien, Seesterne aus dem rheinischen Devon) lud Prof. Jaekel die Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins zu einer Besichtigung der bis jetzt aufgestellten Halberstädter Dinosaurier ein, die unter seiner Führung am Sonnabend, den 17. Februar, 12 Uhr, im Geologischen Institut stattfand.

Sitzung vom 21. Mai 1912.

Der Vorsitzende, Prof. Jaekel, eröffnete die Sitzung mit einigen Mitteilungen über die für das laufende Sommersemester in Aussicht genommenen Vorträge und wies auch auf den im August hier stattfindenden deutschen Geologentag hin, dessen Programm er vorlegte. Alsdann berichtete er über neue durch Schenkung erworbene Zugänge der pommerschen geologischen Landessammlung: vom Gutsbesitzer Wulff-Pensin stammen eine Reihe interessanter grosser Geschiebe, deren schönstes, ein Block Silurkalk mit einer reichen Menge gut erhaltener Versteinerungen, Prof. Jaekel demonstrierte. Rittergutsbesitzer Meyer-

Libnitz schenkte eine grössere Sammlung Rügenscher Kreidefossilien, die seinerzeit von einem Sassnitzer Sammler zusammengebracht wurde, und schönes Material von Seeigeln, Brachiopoden und Belemniten enthält.

Hierauf ergriff Prof. Friederichsen das Wort zu seinem Vortrage über „Vorpommerns Küsten und Seebäder", in dem er etwa folgendes ausführte: Soll eine Betrachtung der vorpommerschen Küste nicht nur eine Beschreibung, sondern auch eine kausale Erklärung geben, so muss ihr heutiges Aussehen als der augenblickliche Zustand in einer Entwicklungsreihe betrachtet werden. Die erste Frage lautet alsdann: Wann begann diese Reihe? Die Antwort, welche uns im vorliegenden Fall die Geologie gibt, besagt, dass wir ihren Beginn in die Litorinazeit zu setzen haben, also in die dritte und letzte der uns bekannten postglazialen Phasen in der Entwicklung des Ostseegebietes. In jener Litorinazeit trat nach unseren Kenntnissen eine Senkung des ganzen südlichen Ostseegebietes um 20—30 Meter ein. Auch das damalige Vorpommern als Küstengebiet der südlichen baltischen Gestadeländer unterlag dieser Senkung. Da wir annehmen müssen, dass die versenkten Teile ihre Oberflächengestaltung vorwiegend in der Eiszeit erhalten hatten, so werden damals glaziale Formen unter das Meer versenkt worden sein. Den unmittelbaren Beweis dafür ergibt das heutige küstennahe Relief des Meeresbodens mit seinen steinigen Untiefen, seinen wannenförmigen Bodden, seinen überfluteten Schmelzwasserrinnen (Strelasund) und unter das Meer gesenkten Stauseeböden (Stettiner Haff). Wir werden annehmen dürfen, dass die Küste nach dieser Litorinasenkung eine gelappte, buchten- und inselreiche Landformenküste gewesen ist. Die seitdem bis heute wirkenden umbildenden Faktoren waren Brandung, Küstenversetzung, Windwirkung und Anlandung. Durch sie wurden die Kliffe an der Aussenseite der einstigen Inseln und die flachen Nehrungen zwischen den einzelnen Inseln geschaffen. Das Ziel dieser Vorgänge ist ein gewisser Ausgleich der Formen, wie wir ihn durch Zurückschneiden der Vorsprünge und Über-

brückung der Buchten in den verschiedenen Teilen der vorpommerschen Gestade verschieden weit gefördert sehen. Die Richtigkeit dieser allgemeinen Darlegungen wird durch die Betrachtung der einzelnen Küstenstrecken bestätigt. So lassen sich auf dem heutigen Darss unschwer drei einstige Inselkerne aus glazialem Geschiebemergel und Sanden nachweisen. Einer dieser Kerne ist vom Meere eingeschliffen worden und nur als Untiefe in der heutigen Prerow-Bank erhalten. Der zweite lässt im „Altdarss" noch deutlich das frühere Kliff des Aussenrandes erkennen, das heute jedoch im Innern der Insel gelegen ist. Der dritte Kern endlich wird noch jetzt bei Ahrenshoop im Fischlande durch die Brandung dauernd verkleinert. Auch die späteren jugendlichen Neubildungen zwischen und an diesen Inselkernen lassen sich beim Darss unschwer erkennen. Die Doppelinsel Usedom-Wollin war zur Zeit der Litorinasenkung ein Archipel diluvialer Inseln. Auch sie waren früher grösser und sind noch heute massiger und höher als die analogen Bildungen des Darss. Die sie zu dem heutigen Doppelinselgebilde zusammenschweissenden Neulandbildungen sind besonders interessant in den Dünenregionen der Swine-Pforte. Schliesslich lassen sich auch bei dem landschaftlich so weit berühmten Rügen die gleichen entwickelungsgeschichtlichen Grundzüge nachweisen. Hier sind die Küsten besonders mannigfaltig und interessant infolge des Anstehens grosser Kreideschollen des Untergrundes neben dem diluvialen Deckgebirge. Ein näheres Studium der Steilküsten Rügens lässt zahllose Einzelformen erkennen, deren Abhängigkeit von Lage und Richtung der Küste von Exposition gegen Wind und Wellen, tektonischen und geologischen Verhältnissen deutlich hervortritt. An den Flachküstenstrecken Rügens spielen nach Lage und Entstehung die eigentümlichen Feuersteinstrandwälle der „schmalen Heide" und „Schaabe" eine besonders interessante Rolle. — Betrachten wir die an diesen Küsten gelegenen Seebäder, so können zwei Gruppen unterschieden werden: Seebäder in Hochlage und in Tieflage, oder, was dasselbe ist, an Steil- und an Flachküsten ge-

legene. Die Badestrandverhältnisse sind entsprechend verschieden. Nicht minder wichtig sind die durch die Bodenart bedingten Vegetationsverhältnisse. Laubwald herrscht vor in der Umgebung der Bäder, welche im Kreide- oder Geschiebemergelgebiet gelegen sind. Nadelwald finden wir dort, wo das Bad auf den sandigen Neulandbildungen an der Flachküste liegt. Von der natürlichen Gunst oder Ungunst der besprochenen Verhältnisse, wie von der verkehrsgeographischen Lage des Ortes hängt unmittelbar die heutige Besucherzahl der vorpommerschen Bäder ab. Unter den Rügenbädern stehen Binz mit 25 600 und Sassnitz mit 23 500 Badegästen heute an der Spitze. Auf Usedom waren 1911 in Swinemünde 44 000, in Ahlbeck, Heringsdorf und Bansin zusammen 49 000 Badegäste. Die Gesamtsumme der Badegäste von Rügen und Vorpommern betrug 1911 fast eine Viertelmillion. Dieser starke Bäderbetrieb hat eine tiefgehende Einwirkung auf die Bevölkerungs- und Besiedelungsverhältnisse der Küsten ausgeübt. Vor allem ist das äussere Bild der Küstenansiedelungen gegen früher völlig verändert. Die alten Fischerdörfer lagen abseits der Küste, landeinwärts. Die modernen Badeorte haben von ihnen ausgehend in langen und vielfach unschönen Strassenzügen das Meer zu erreichen gesucht. Kurhaus und Villenanlagen stehen auf dem Kliffrande oder auf der Höhe der Düne. Unter den bodenständigen, wirtschaftlichen Betrieben ist Fischerei und Seefahrt vielfach zurückgetreten, in einzelnen Distrikten freilich auch im Anschluss an das Badeleben aufgeblüht. Viehzucht und Gärtnerei haben sich vielfach gehoben, eine eigene Badeindustrie ist entstanden. Leider ist dieser wirtschaftliche Aufschwung aber nicht ohne ungünstigen Einfluss auf die sozialen Verhältnisse der Bevölkerung geblieben. Über Spekulation mit Grund und Boden wird vielfach geklagt.

Eine grosse Zahl von Lichtbildern veranschaulichte die Ausführungen des Redners; ebenso eigneten sich zur Demonstration ausgezeichnet die aufgehängten, im geographischen Institut ausgemalten Höhenschichtenkarten verschiedener pommerscher Küstengebiete und die neue von Herrn

Habermann hergestellte morphologische Wandkarte der Provinz Pommern. — Mit dem Dank, den Prof. Jaekel dem Vortragenden für seine interessanten Darlegungen aussprach, endete die Sitzung.

Sitzung vom 19. Juni 1912.

In der Sitzung, welche dank des interessanten Vortragsthemas von einer zahlreichen Zuhörerschaft, insbesondere auch von einer grossen Reihe von Beamten des hiesigen Post- und Telegraphenamtes besucht war, sprach Herr Prof. Starke über „die drahtlose Telegraphie und deren neuere Entwicklung". Er führte etwa folgendes aus: Die drahtlose Telegraphie beruht auf der Erzeugung, Ausbreitung und dem Auffangen elektromagnetischer Schwingungen. An der Hand mechanischer und akustischer Analogien erklärte der Vortragende das Verhalten der verschiedenen Schwingungskreise, der einfachen und der sog. gekoppelten, welch letztere mit kräftiger Strahlung eine bedeutende Energieaufnahme verbinden. Ein störendes Element im Erzeugungkreise ist der Funke, der dem System viel Energie entzieht und dadurch stark dämpfenden Einfluss hat. Dieser Energieverlust wird so gut wie völlig vermieden in dem modernen Abreiss- oder Löschfunkensystem. Die gänzlich andere Art dieser Schwingungserzeugung, bei welcher die Funkendämpfung kaum vorhanden ist und fast die gesamte Schwingungsenergie zur Ausstrahlung durch die Antenne gelangt, bringt es mit sich, dass in der Empfangsstation der Kohärer ganz seines Amtes entsetzt ist, und einer anderen Gattung von Wellendetektoren seinen Platz geräumt hat, dem Bleiglanzdetektor und der Schlömilchzelle. Nach einer Reihe von Versuchen, die diesen Entwicklungsgang der Funkentelegraphie veranschaulichten, besprach der Redner an der Hand weiterer Experimente die von Poulsen ausgearbeitete Methode der Erzeugung ungedämpfter Wellen mit Hilfe der Schwingungen des elektrischen Lichtbogens. Mit einer im Hörsaal des Physikalischen Instituts aufgestellten Gebe- und Empfangs-

station wurde am Schlusse des Vortrages ein Depeschenaustausch mit der Funkenstation Sassnitz-Hafen vorgeführt und in der Zeit zwischen $^1/_2$12 und 1 Uhr einige Funkentelegramme sowie das Zeitsignal der Station Norddeich auf Norderney telephonisch aufgenommen. Das Eintreffen des Zeitzeichens wurde auch durch die Zuckungen eines Seitengalvanometers dem zahlreichen Auditorium auf dem Projektionsschirm sichtbar gemacht. In sehr liebenswürdiger Weise besorgte eine der jungen Damen unseres Telephonamts die Aufnahme und Niederschrift der drahtlos einlaufenden am Telephon abzuhörenden Depeschen.

Sitzung vom 25. Juli 1912.

Herr Prof. Schreber sprach über „wissenschaftliche Fragen aus der Flugtechnik“ und führte dabei folgendes aus: Nachdem es der Mensch erreicht hat, mit Hilfe der im Automobilbau entwickelten Kraftmaschinen fliegen zu können, entsteht jetzt die Aufgabe, die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Flugzeuge zu verbessern. Ein Teil dieser Aufgabe, z. B. Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Kraftmaschinen, der Sicherheit der Baustoffe usw. fällt der technischen Hochschule zu; andere Teile müssen von der Universität erforscht werden, namentlich die Meteorologie zur Vermehrung der Sicherheit und die Hydrodynamik zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.

Die Hydrodynamik hat zuerst zu zeigen, wie sich die Stromfäden der Luft um Flugzeug und Schraubenflügel herum bewegen. Der Vortragende zeigte einen Apparat, in welchem man die durch Tabaksrauch sichtbar gemachten Stromfäden erkennen konnte. Aus Rücksicht auf den hier blühenden Segelsport wurde auch die Bewegung der Luft um ein Segel herum sichtbar gemacht. Die hier sichtbar werdenden Krümmungen der Stromfäden bedingen, dass die Luft auf das Hindernis einen Druck ausübt. Die Stärke dieses Druckes ist für den Fall, dass der Wind senkrecht auf eine ebene Fläche fällt, jetzt hinreichend sicher erforscht. Dagegen zeigen sich schon Mängel in unseren Kenntnissen, wenn die Fläche schief steht. Die z. B. auch noch in

Seglerkreisen vielfach verbreitete Ansicht, dass man den Wind nach dem Parallelogramm der Geschwindigkeiten zerlegen könne, ist falsch; das ist festgestellt; wie aber das richtige Gesetz lautet, darüber ist man noch nicht klar. Noch schlimmer liegen die Verhältnisse, sobald die Fläche gekrümmt ist. Am Schalenkreuzanemometer zeigte der Vortragende, dass der Druck auf eine hohle Fläche stets stärker ist, als auf eine erhabene; welches die günstigste Wölbung ist, wie straff z. B. ein Segel gespannt sein muss, weiss man noch nicht. In der Flugtechnik ist es seit Lilienthal üblich, $^1/_{12}$ bis $^1/_{20}$ der Sehnenlänge als Pfeilhöhe zu nehmen. Während bei ebenen Flächen der Druck stets senkrecht zur Fläche steht, ist seine Stellung bei gewölbten Flächen sehr verschieden; ja es kommt bei schiefem Auftreffen des Windes sogar vor, dass er eine in den Wind hinein gerichtete Komponente hat. Der Vortragende konnte das an einer Mühle zeigen, welche je nach der Richtung, in welcher er sie anstiess, bald rechts, bald links herum sich bewegte. Dadurch, dass er auf die zylindrisch gebildeten Flügel ebene Bleche aufsetzte, konnte er zeigen, dass Stärke und Richtung des Druckes wesentlich von der Form der Rückseite des Flügels abhängig ist.

In diese durch die Forderungen der Praxis bedingten Erforschungen des Winddruckes auf endliche Flächen kann erst Zusammenhang gebracht werden durch die Erforschung der Drucke auf Flächenelemente. Dazu gehören aber sehr empfindliche Messinstrumente. Der Vortragende konnte zwei Arten von solchen vorführen. Das eine war bestimmt, einen einzelnen Windstoss messend zu untersuchen. An dem aufgestellten Apparat genügte der durch eine langsame Bewegung der Hand bedingte Wind, einen weithin sichtbaren Ausschlag des als Marke dienenden Tropfens zu erzeugen. Mit einem nach diesem Prinzip eingerichteten Apparat ist man imstande, den Luftstrom zu messen, den eine Fliege nach unten schicken muss, um sich tragen zu lassen.

Die zweite Art von Messinstrumenten, welche in mehreren Exemplaren von verschiedener Empfindlichkeit

aufgestellt war, ist bestimmt, sehr schwache, aber in der Zeit unveränderliche Drucke zu messen. Es sind Differenzialmanometer mit zwei Flüssigkeiten, deren Gefässe ineinander stehen. Mit dem einen von ihnen zeigte der Vortragende, dass auf einer schräg vom Wind getroffenen Fläche in der Nähe der dem Wind zugekehrten Kante ein starker positiver Druck herrscht, während er an der abgekehrten sogar negativ ist. Eine Folge dieser Druckverteilung ist das zwar schon vor langer Zeit festgestellte, aber erst infolge der Bestätigungen der letzten Jahre zur Anerkennung gelangte Avanzinische Gesetz, nach welchem der Mittelpunkt des Druckes der dem Wind entgegenstehenden Kante genähert ist. Auf den Segelsport angewandt heisst das: das Segel muss so gestellt werden, dass es auf der Leeseite des Mastes steht; dann liegt der Druckmittelpunkt dem Maste genähert, und der Wind übt nur ein schwaches Drehmoment auf das Boot aus.

Zum Schluss berichtete der Vortragende über einige von Herrn stud. Dumjahn nach dieser Methode ausgeführte Messungen über die Verteilung des Druckes auf einer Segelfläche. — Der Vorsitzende Professor Jaekel sprach dem Redner den Dank der Anwesenden für den Vortrag aus und schloss damit die Sitzung.

Sitzung vom 18. November 1912.

Herr Privatdozent Dr. Georg Schöne sprach über „Die freie Gewebsverpflanzung als Methode naturwissenschaftlicher und medizinischer Forschung.“ Der Vortragende erläutert den Wert der freien Transplantation als einer Forschungsmethode an der Hand weniger wichtiger biologischer und medizinischer Probleme.

1. Eigenleben der Gewebe ausserhalb des Organismus und ihre Resistenz gegen Wärme und Kälte.

2. Charakterisierung des Individuums innerhalb derselben Art bei höheren Tieren. Die Präcipitinmethode und ähnliche Methoden erbringen den Nachweis einer Artspezifität des tierischen Eiweisses mit grosser Sicherheit, versagen aber häufig, wenn es sich um die Unterschei-

dung der verschiedenen Individuen einer und derselben Art handelt. Das fast regelmässige Misslingen der homöoplastischen Hauttransplantation bei höheren Tieren lässt eine scharfe Differenzierung chemischer Individualitäten innerhalb der Art erkennen.

3. Transplantation und Vererbung.
4. Propfbastarde.
5. Parabrose nach Sauerbruch und Heyde.
6. Ueberblick über die Ergebnisse der experimentellen Krebsforschung.

Der Vortrag erscheint ausführlich in der Zeitschrift: Die Naturwissenschaften, Jahrgang 1, 1913. Verlag von Julius Springer, Berlin. —

Darauf ergriff Prof. Jaekel das Wort zu einem kurzen Vortrage über den „Aufbau des Albaner Gebirges", unter Vorlage mehrerer selbst in diesem Gebiete gemalter geologischer Skizzen sowie mehrerer vulkanischer Gesteine.

Sitzung vom 16. Dezember 1912.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. Jaekel, eröffnete die letzte Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins mit der Mitteilung, dass neue Angebote von Schriftenaustausch an den Verein gerichtet sind, dass im Januar Prof. Hübner aus Stralsund einen Vortrag über neue Massnahmen zum Vogelschutz in Pommern halten wird und dass Prof. Schröder, Privatdozent Dr. Thomas und Dr. Bruno Hoffmann als ordentliche und elf Studierende als ausserordentliche Mitglieder dem Verein beigetreten sind.

Darauf hielt der Vorsitzende, Professor Jaekel, einen Vortrag „über Organisation und Stammesentwicklung der Schildkröten unter Vorlage des ausgezeichnet erhaltenen neuen Exemplars aus dem Keuper von Halberstadt." Er erörterte zunächst in eingehender Weise den Bau dieses eigenartigen, einseitig spezialisierten Wirbeltiertypus. Die Schildkröten haben ihren Körperbau in erster Linie für die Defensive spezialisiert, indem sie einen ausserordentlich starken Panzer ausbildeten. Dieser besteht aus zwei übereinander ge-

lagerten, unabhängig von einander entstandenen Plattenreihen, von denen die äussere, als Schildpatt bekannt, ectodermalen Ursprungs ist. Ueber die Entwicklung der inneren Plattenreihen war bisher nichts absolut Sicheres festzustellen. Dass an der Bildung des Rückenpanzers die Rippen beteiligt sind, war bekannt, doch konnte bisher nicht entschieden werden, ob nur die Rippen allein beteiligt sind, oder ob ihnen besondere Hautknochen aufgelagert sind. Bezüglich des Bauchpanzers war nur soviel festzustellen, dass er aus dem Hautskelett hervorgeht, die besondere Bedeutung der einzelnen Elemente jedoch unklar. Die bisherigen fossilen Funde haben keine Klärung in diesen Fragen geschaffen, es scheint auch in den ältesten Schildkröten aus dem Keuper Württembergs der Typus schon ganz gefestigt.

In diesem Jahre wurde nun im Keuper von Halberstadt eine grosse Schildkröte gefunden, die zu den ältesten, bis jetzt bekannten Vertretern gehört. Trotzdem der Fund in einem weichen Ton eingebettet lag und an Härte sich nur wenig von dem umgebenden Materiel unterschied, so ist es doch durch sorgfältiges Ablösen des umliegenden Gesteins und darauf folgendes Eingipsen gelungen, den Fund unversehrt aus der Grube zu schaffen. Die Präparation wurde in der Weise ausgeführt, dass durch allmähliches Entfernen des Gesteins und stetiges Nachstützen zunächst der Bauchpanzer freigelegt wurde. Die Präparation des Rückenpanzers wird in ähnlicher Weise ausgeführt. Es ist dies das erstemal, dass eine fossile Schildkröte in dieser Weise in allen Teilen herauspräpariert wurde, und es ist dieser Erfolg in erster Linie dem hervorragenden Geschick des Präparators v. Zschock zu verdanken. Die genaue Klarstellung des Panzers und verschiedener anderer Skeletteile ergab nun, dass diese zu den ältesten fossilen Formen gehörende Schildkröte sehr viel primitiveren Bau besass, als alle bisher bekannten. Der Vortragende erörtete darauf die Resultate seiner vorläufigen Untersuchungen, die insofern das grösste Interesse beanspruchen, als sie endlich Klärung in die Frage der Entstehung des Panzers bringen.

Ausserdem bieten die Wirbel, der Becken- und Schultergürtel nach vielen Richtungen hin mannigfach Neues und Überraschendes. Zum Schluss erläuterte Prof. Jaekel auf Grund seiner Untersuchungen die verwandtschaftlichen Beziehungen der Schildkröten zu anderen Klassen und zeigte, dass sie von den Reptilien wesentlich unterschieden sind und im Rahmen der von ihm aufgestellten Paratheria nähere Beziehungen zu den Säugern aufweisen.

Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald.

(Messtischblatt Nr. 593 N. W. Teil)

Von

Alfons Wilczek.

Einleitung.

Während die Phanerogamen und gefässführenden Sporenpflanzen Pommerns und somit Greifswalds von je her in erschöpfender Weise ermittelt sind, ist die Kenntnis der Kryptogamen, besonders der Algen, dieser Provinz bislang noch recht lückenhaft geblieben. Die erste Flora von Pommern stammt aus dem Jahre 1769 von Professor Christian Weigel; es folgen dann die Floren über Pommern von Hess und Schmidt; 1869 erschien das vorzügliche Buch über die Flora Neuvorpommerns, Rügens und Usedoms von Marsson, und in neuester Zeit hat W. Müller in Form eines bequemen Bestimmungsbuches eine Einführung in die Kenntnis der in der Provinz Pommern vorkommenden höheren Pflanzen gegeben.

In allen diesen Büchern finden die Algen fast gar keine Berücksichtigung. Erst in den letzten Jahrzehnten sehen wir die Wissenschaft sich diesem Gebiet zuwenden, die mit einer genaueren Durchforschung der Ostsee begann. Im Jahre 1871 rüstete die „Wissenschaftliche Kommission zur Erforschung der deutschen Meere“ den Avisodampfer „Pommerania“ aus für eine Expedition zur Erforschung der physikalisch-chemischen Verhältnisse der Ostsee. Der Hauptzweck dieser Fahrt war die Feststellung des Einflusses der Nordsee auf die Algenvegetation in der Ostsee. Die systematische Erforschung der Algen nahm aber erst Brandt in Angriff. Im Jahre 1892 begann er den Planktongehalt des „Stettiner Haffs“ zu untersuchen.

Es folgen dann Arbeiten, die sich auf die nächste Umgebung von Greifswald beziehen, den „Ryck“ und den „Greifswalder Bodden“. Im Jahre 1899 zeigte Apstein, dass sich das Phytoplankton des Greifswalder Boddens hauptsächlich aus Süsswasserformen zusammensetzt, woraus er schloss, dass dieser Teil der Ostsee vorwiegend Brackwasser enthält. 1901 veröffentlichte Lemmermann das „Phytoplankton des Ryck und des Greifswalder Boddens“ nach Planktonproben, die 1900 von Marsson gesammelt waren. Im Jahre 1906 erschien dann die Arbeit von Fraude „Grund- und Planktonalgen der Ostsee“, in der er auch einige Beobachtungen aus dem Greifswalder Bodden anführt. Schliesslich ist noch die Abhandlung von Abshagen im Jahre 1908 zu erwähnen: „Das Phytoplankton des Greifswalder Boddens“.

Alle diese Arbeiten beziehen sich auf die Ostsee und Teile derselben. Die systematische Erforschung des Festlandes der Umgebung von Greifswald nach Algen hat noch keine Bearbeitung gefunden. Nur eine Algengruppe, die Characeen, wurden von Ludwig Holtz in seiner 1891 veröffentlichten Abhandlung: „Die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und Usedom“ untersucht.

Im folgenden habe ich einige Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald und somit von Pommern gegeben.

A. Gebiet.

Das Florengebiet, auf das sich vorliegende Beobachtungen beziehen, liegt zwischen 54° 3′ und 54° 6′ nördlicher Breite und zwischen 13° 0′ und 13° 5′ östlicher Länge von Greenwich. Es ist das nordwestliche Viertel des Messtischblattes Nr. 593 „Greifswald“. Massstab 1:25000.

Politisch gehört es zur Provinz Pommern. Orographisch ist es zu der norddeutschen Tiefebene zu rechnen und trägt daher auch den typischen Charakter des norddeutschen Flachlandes. Den Hauptteil am Aufbau des Gebiets beansprucht das Diluvium. Charakteristisch für

das Gebiet sind die kleinen, oft von Torf ausgefüllten Tümpel und Teiche, die sogenannten „Sölle". Ihre Entstehung wird auf Schmelzung zurückgebliebener Eisreste im Geschiebemergel zurückgeführt.

Gegen Norden grenzt das Gebiet der Ryck, ein Zufluss des Greifswalder Boddens, nach Osten hin die Ortschaften Gross-Schönwalde, Weitenhagen und der Epistelberg ab. Die Südgrenze wird von den Forsten zu Potthagen und Helmshagen, und die Westgrenze von Hinrichshagen gebildet.

Das Gebiet umfasst das Weichbild der Stadt Greifswald mit der nächsten Umgebung. Daran schliessen sich im Westen die Ortschaften Hinrichshagen und Hohenmühl an, im Süden Helmshagen und Potthagen und im Osten Klein-Schönwalde und ein Teil von Weitenhagen.

Die verschiedensten Arten der Gewässer trifft man im Gebiet an. Zunächst ist eine grössere Anzahl von Teichen und Tümpeln zu nennen. Diese sind besonders auf den Ryckwiesen, bei Hinrichshagen, Hohenmühl, Helmshagen und Weitenhagen vertreten. Wenn auch diese beiden Wasseransammlungen in engstem Zusammenhang stehen, so kann man doch Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Algenflora beobachten. Hier spielen abgesehen von den chemischen Eigenschaften und der Temperatur des Wassers, die Tiefenverhältnisse und die Zusammensetzung des Bodens eine Rolle. Die Teiche mit sandigem Boden liefern gewöhnlich eine nicht zu reiche Beute; ganz im Gegensatz dazu stehen die Tümpel mit schlammigem und morastigem Untergrund; sie nehmen im Gebiet den grössten Teil ein, nur wenige Gewässer haben Lehm-Mergel- oder Kalkgrund. Wenn in einem Tümpel der Grund infolge der fortwährenden Zufuhr von Bodenmaterial durch Zuflüsse und Sinkstoffe im Laufe der Zeit seichter geworden ist, so sehen wir ihn mit grünen Pflanzen besiedelt, meist mit Characeen. Solche Wasseransammlungen tragen schon mehr den Charakter eines Sumpfes, der ja durch allmähliches Seichterwerden eines Weihers infolge der Wasserpflanzen entsteht. Auch er hat wieder seine Eigentümlichkeiten in der Algenflora.

Die zweite Art von Gewässern im Gebiet sind die Gräben. Sie ziehen sich durch das ganze Gebiet hin und sind reichlich vertreten. Ich erwähne zunächst die langsam fliessenden Gräben mit schlammigem Untergrund; sie ähneln in ihrer Flora denen der stehenden Gewässer.

An diese schliessen sich die Wiesen- und Bahngräben an, die meist eine grosse Algenwelt beherbergen. Die Entwässerungsgräben zeigen je nach ihrem Alter eine grosse oder geringe Flora, meistens die der Gräben, in die sie einmünden.

Auch ein grösserer Fluss ist im Gebiet vorhanden, der Ryck, der in den Greifswalder Bodden mündet. Sein Oberlauf und ein Teil vom Mittellauf kommen für meine Untersuchungen in Betracht.

Sumpfige und moorige Wiesen finden wir am Ryck und in Weitenhagen. Die ersteren sind in der Zusammensetzung der Diatomeenflora besonders interessant.

Von verschmutzten Wasserläufen weist das Gebiet neben einigen Gräben und Tümpeln ein typisches Beispiel auf, es ist der „Greifswalder Stadtgraben". Er hat ebenfalls eine interessante Diatomeenflora.

Im allgemeinen ist das Gebiet an Algen reich. Der Reichtum eines Gebietes an Algen richtet sich naturgemäss darnach, ob die Bedingungen für das Gedeihen derselben günstig sind oder nicht, d. h. ob sich in der betreffenden Gegend viele Gräben und Tümpel vorfinden, welche die für das Fortkommen der Algen notwendigen Nährstoffe enthalten. Und das kann ich von meinem Gebiet sagen.

Es ist von grosser Wichtigkeit für das erfolgreiche Sammeln der Algen, sich mit dem Gebiet gut vertraut zu machen. Wenn man auch oft — besonders gilt dies für die mikroskopischen Algen — beim Einsammeln dem Zufall preisgegeben ist, so darf man es nicht unterlassen, sich vor dem Sammeln über die Gebietsverhältnisse zu orientieren. Für die Exkursionen ist dies eine wesentliche Erleichterung.

B. Technik.

Jedem, der sich auf diesem Gebiet beschäftigt, werden zunächst technische Schwierigkeiten entstehen, teils im Sammeln des Materials, teils in der Behandlung desselben. Unbedingt notwendig ist es, geeignete Fangapparate zu haben. Ich fertigte dieselben im hiesigen „Botanischen Institut“ unter Anleitung von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Schütt an. Um die Schwebeflora einzufangen, braucht man ein Planktonnetz. Ein kleineres Netz dient zur Gewinnung von Schlammproben. Ausserdem ist noch ein Löffel nötig, um mit demselben auf dem Wasser schwimmende Flocken einzufangen. Zum Sammeln von Algen, die an Wasserpflanzen festsitzen, bedient man sich eines Pflanzenhakens.

Sonnige, nicht zu stürmische Tage erleichtern das Auffinden von Algen. Sonst ist das Sammeln derselben an keine Jahreszeit gebunden; in allen Monaten findet man Ausbeute, wenn auch bald diese, bald jene Klassen vorherrschen.

Kommen wir an einen Tümpel, Teich oder Graben, so müssen wir uns erst über deren Beschaffenheit orientieren. Gewässer mit kiesigem Untergrund, welche keine phanerogamen Gewächse aufkommen lassen, sind auch der Anzucht von Algen nicht günstig. Sehen wir von den auf Phanerogamen lebenden Algen ganz ab, so verlangen sehr viele Arten einen Nährboden, wie er erst durch den Detritus abgestorbener Pflanzenreste vorbereitet wird. Man sucht zunächst das Ufer ab, und da ist eine besondere Aufmerksamkeit auf die grünen und braunen Überzüge, die sich stellenweise auf dem Boden der Gewässer befinden, zu richten. Dann sind die im Wasser frei schwimmenden Algen einzufangen. Die grünen, oft verworrenen oder etwas schleimigen, schwimmenden Algenmassen bestehen meist aus Confervoideen und Conjugaten; die braunen aus Diatomeen, die schwärzlichen oder sonstwie trüb gefärbten aus Oscillarien oder Nostocaceen. Zwischen ihnen allen wimmelt es von Flagellaten und einzeln lebenden kleinen Algen. Dann muss man auch immer einige

Schlammproben mitnehmen, die wohl in allen Fällen mehr oder weniger Diatomeen enthalten. Einige Proben von Wasserpflanzen, im Wasser liegende Blätter und Zweige sind auch einzusammeln, die meist mit festsitzenden Algenräschen bedeckt sind. In den Flüssen haben wir auch die Pfähle eingehend zu untersuchen, da sie meist mit Algen bewachsen sind.

Die Verarbeitung geschieht am besten im frischen Zustand, wenigstens ist dies bei den Grünalgen nötig, da man manche Diagnosen nur in diesem Zustand feststellen kann. Um Gärung bei den Algen zu verhindern, durch die ja bekanntlich die Formen zerstört werden, müssen geeignete Konservierungsmethoden angewandt werden. In der Hauptsache gebrauchte ich Alkohol und Formalin zum Konservieren. In diesen Flüssigkeiten gehärtet, erhalten sich die äusseren Konturen ohne die geringste Fäulniserscheinung. Für die Grünalgen ist mehr Formalin zu empfehlen. Wenn es auf eine Fixierung ankommt, ist 1% Chromsäure oder 4% Formalinlösung zu verwenden. Das so fixierte Material ist in Glycerin aufzubewahren. Gute Erfahrung habe ich auch mit Lactophenol gemacht. In diesem Medium bleibt der grüne Farbstoff erhalten; die Pflanzen behalten also ihr natürliches Aussehen.

Zur Anfertigung von Dauerpräparaten der Grün- und Spaltalgen benutzte ich teils Glycerin-, teils Lactophenolgelatine. Bevor das Material in das Einbettungsmedium eingeschlossen wird, muss es gut fixiert werden. Zu den Präparaten für die Lactophenolgelatine verwandte ich als Fixierungsmittel 10% Lactophenolflüssigkeit. In der Hauptsache wurde diese Methode für die Spaltalgen und einige kleine Grünalgen verwandt. Das Material für die Glyceringelatine wurde teils in 1% Chromsäure, teils in 4% Formalinlösung fixiert. Chromsäure benutzte ich für die grossen Grünalgen und Conjugaten, wie Cladophora, Enteromorpha, Spirogyra etc. Formalin verwandte ich bei den kleineren Grünalgen und vor allem bei den meisten Desmidiaceen, für die diese Methode besonders zu empfehlen ist.

Zur Herstellung von Diatomeenpräparaten ist eine vorhergehende Präparation des Materials notwendig. Um den grössten Schlamm zu entfernen, muss man zunächst das Material ausschlemmen. Dann gibt man eine Probe in ein Reagensgläschen, fügt konzentrierte Salpetersäure hinzu und kocht das Material dann im Wasserbad 20 bis 30 Minuten, um die organische Substanz zu zerstören. Nachdem man dann die Salpetersäure durch Auswaschen mit destilliertem Wasser ordentlich entfernt hat, kann man zur Herstellung von Präparaten schreiten. Ich benutzte dazu Styrax. Ein besonderes Gewicht ist dabei auf das Schmelzen des Styrax zu legen. Je mehr dies geschieht, desto bessere Bilder erhält man.

Von den makroskopischen Spalt- und Grünalgen habe ich ausser Präparaten auch ein Herbar angelegt.

C. Übersicht über das Vorkommen und die Verbreitung der im Gebiet gefundenen Algen.

Im folgenden will ich im allgemeinen ein Bild über das Auftreten der hauptsächlichsten Algengruppen im Gebiet geben. Die genaueren Angaben der Standorte für die einzelnen Formen sind aus der systematischen Übersicht zu ersehen.

Was die Spaltagen anbetrifft, so kann ich sagen, dass dieselben im ganzen Gebiet zerstreut vorkommen. Unter ihnen nehmen den grössten Anteil die Oscillatorien. Bald treten sie vereinzelt, bald in grossen Mengen auf. Besonders im Stadtgraben konnte ich diese Beobachtung machen. Ende Mai trat vereinzelt Oscillatoria Fröhlichii f. fusca Kirchn. auf, um im Juni den Graben stellenweise mit grossen Ballen zu bedecken. Dies nahm im Juli allmählich ab, und Mitte dieses Monats war diese Alge fast völlig verschwunden. Interessant ist es, dass Ende August dieselbe Alge wieder erschien, jedoch nicht in solcher Menge und nur vereinzelt. Neben dieser Oscillarie fand ich in demselben Gewässer noch drei Oscillarien und zwar Oscillatoria princeps Vauch., O. limosa Ag. und O. natans Kg., aber uur in geringen Mengen. Eine ähnliche Beobachtung

wie im Stadtgraben machte ich in einem Graben bei Helmshagen. Es handelte sich hier um Oscillatoria Fröhlichii Kg. Den Höhepunkt erreichte diese Alge von Ende Juli bis Mitte August und verschwand dann bald völlig. Sonst fand ich Vertreter dieser Gattung in den verschiedensten Gräben, Tümpeln und Teichen. Wo ich auf Oscillarien stiess, war das Wasser mehr oder weniger verschmutzt; man kann ohne weiteres schliessen, dass in dem Wasser irgendwelche Fäulnisprozesse stattgefunden haben. An die Oscillarien schliessen sich die Nostocaceen an. Sie traten vor allem an Rändern von Gräben und Teichen auf, einige kamen aber auch im Plankton vor. Von den Rivulariaceen fand ich am wenigsten Vertreter. Drei Gräben und ein Teich kommen für diese Familie in Betracht. Unter den Spaltalgen konnte ich drei für das Gebiet besonders interessante Arten feststellen. Es sind dies Oscillatoria subsalsa Ag. im Ryck, Rivularia nitida Ag. in einem grossen Teich am Ryck, den ich kurz mit Ryckteich bezeichnen will, und Rivularia atra Roth. in einem Graben am Damm der „Berliner Stralsunder" Bahn. Alle drei Formen sind Bewohner des Brack- oder Salzwassers. Es ist erklärlich, dass im Ryck zerstreut Brackwasserformen vorkommen. Er enthält wohl mehr oder weniger Brackwasser, ausserdem kann auch an eine Verschleppung aus der Ostsee gedacht werden. Für den Ryckteich gilt zum grossen Teil dasselbe. Ich komme auf diese beiden interessanten Gewässer ausführlich noch bei der Besprechung der Diatomeen und Grünalgen zurück, da sie auch von diesen Gruppen bemerkenswerte Funde enthalten. Anders verhält es sich mit dem Bahngraben. Er kann wohl schwerlich Brackwasser enthalten, da er vom Brackwassergebiet ziemlich entfernt liegt. Dann konnte ich in ihm auch nur diese einzige Brackwasserform festlegen. Hier muss man wohl annehmen, dass durch irgendwelche Wasservögel diese Alge hierhin verschleppt worden ist.

Von Diatomeen habe ich im Ryck neben den typischen Formen, die Flüsse aufweisen, eine Anzahl Brack- und Salzwasserformen gefunden, und zwar sowohl im Ober- wie

im Mittellauf. An Brackwasserformen nenne ich unter anderen Gyrosigma Spenceri Cl., Diploneis interrupta Cl. Von Bewohnern des salzhaltigen Wassers fand ich Coscinodiscus subtilis Grun. und radiatus Ehb., Grammatophora marina Kg., Fragilaria hyalina Grun. und Pleurosigma elongatum W. Sm. Es liegt die Vermutung nahe, dass in dieser Hinsicht eine Verschleppung aus der See stattgefunden hat. Denn da der Ryck mit dem Greifswalder Bodden und so mit der Ostsee im Zusammenhang steht, kann dies auf leichte Weise geschehen. Zunächst trägt die Strömung des Wassers viel dazu bei, anderseits kann man es auf den Schiffsverkehr im Ryck zurückführen. Diese Beobachtung wurde schon vielfach gemacht. Ein Kahn, der aus einem Fluss in ein Seitenflüsschen einmündet, kann anhaftenden Samen oder entwicklungsfähige Sprossstücke mitschleppen und so die Verbreitung der Pflanze bewirken. Und dass dieser Weg in der Tat ein durchaus nicht seltener sein mag, das kann man an den oft massenhaft dem Kahn, dem Steuer und selbst den Rudern anhängenden Stengeln von Wasserpflanzen ersehen. Da an fast allen Wasserpflanzen Diatomeen festsitzen, so kann eine Verschleppung und Verbreitung auf diesem Wege auch mit Sicherheit angenommen werden.

In unmittelbarer Verbindung mit dem Ryck steht der Greifswalder Stadtgraben. Dass man auch hier Formen finden würde, die nicht in derartige Gräben gehören, war vorauszusehen. Und so konnte ich in meinen Fängen eine grössere Anzahl Brackwasser- und auch einige Seewasserformen feststellen. Sie decken sich meistens mit den diesbezüglichen Formen im Ryck. Man muss auch hier annehmen, dass sie durch den Ryck aus der See eingewandert sind. Sonst stimmen die meisten der im Stadtgraben gefundenen Formen mit denen überein, die in langsam fliessenden und stehenden Gewässern heimisch sind, wie z. B. Epithemia zebra Kg., Nitzschia sigmoidea W. Sm., Synedra ulna var. longissima Grun. und verschiedene Gomphonema-Arten.

Auch fand ich daselbst vereinzelt typische Bachbewohner, wie z. B. Meridion circulare Ag. Auffällig war es, dass ich in keinem einzigen Fang aus dem Stadtgraben — im ganzen habe ich an 10 verschiedenen Stellen Fänge gemacht — ein Exemplar von Melosira varians Ag. gefunden habe, die ich sonst in fast allen Fängen wahrnahm.

Bieten schon diese beiden Gewässer in der Zusammensetzung der Diatomeenflora manch Interessantes, so noch mehr die sumpfigen Wiesen am Ryck. Ich habe daselbst 55 Formen festlegen können, von denen waren 23 solche, die ausschliesslich im Süsswasser vorkommen; die anderen treten teils im Salzwasser, teils im Brackwasser, teils im Salz- und Brackwasser auf. Dies war für mich ein überraschendes Resultat, zumal da ich auf anderen sumpfigen Wiesen in meinem Gebiet keine Seewasserformen fand. Von den Salzwasserformen nenne ich Nitzschia circumsuta Grun., Grammatophora gibberula Kg., Biddulphia subaequa Ralfs., Terpsinoe americana Bail., Campylodiscus clipeus Ehrb. und echineis Ehrb. Alle sechs Formen treten ziemlich selten auf, vor allem Terpsinoe und Biddulphia, die auch in der Ostsee nur vereinzelt vorkommen und daher auch in den diesbezüglichen Tabellen kein Unterkommen gefunden haben. Ausserdem ist zu bemerken, dass ich diese Formen in mehreren Fängen sehen konnte. Allerdings kamen sie nicht in grosser Menge vor; während Nitzschia circumsuta Grun. in den Fängen häufiger auftrat, waren Biddulphia subaequa Ralfs. und Terpsinoe americana Bail nur vereinzelt vertreten. Diese Algen, die sonst solchen Wasseransammlungen fremd sind, müssen auf irgend eine Weise eingewandert sein. Sicherlich sind sie durch Sturmfluten hierher gelangt. Ich erinnere nur an die grossen Überschwemmungen von 1872 und 1904/05. Das Interessante dabei ist, dass sie auch unter den veränderten Existenzbedingungen haben weiter leben können, wenn auch manche nur in kümmerlicher Weise; denn ich habe hier einige Formen gefunden, bei denen die Anpassung an die neue Umwälzung eine Reduzierung der Grössenverhältnisse zur Folge gehabt hat. Dass die Wiesen ander-

seits wieder eine Menge Süsswasserformen aufweisen, ist auf die Gräben zurückzuführen, die hier reichlich vertreten sind. Sie überschwemmen auch des öfteren die Wiesen und tragen so für eine Verbreitung dieser Diatomeenarten viel bei.

Auf diesen Wiesen befindet sich der schon früher erwähnte Ryckteich, der in der Zusammensetzung der Diatomeen ebenfalls sehr interessant ist. Auch hier habe ich verschiedene Brackwasser- und Seewasserformen finden können. Terpsinoe americana Bail. z. B. traf ich hier auch an. Als neue Form, die ich in den besprochenen Gewässern nicht gefunden habe, und die gleichfalls eine Seewasserform ist, ist Striatella unipunctata Ag. zu nennen. Die Erklärung für diese Erscheinung ist zweifellos die gleiche, wie die oben für das Vorkommen der Seewasserformen auf den Wiesen angeführte. Jedoch kann man hier auch an eine Verschleppung von Wasservögeln denken. Ich habe im Sommer des öfteren beobachten können, dass sich sehr viele Enten auf diesem Teich aufhalten. Sie leben zum grossen Teil von Wasserpflanzen, suchen daher zumeist Orte auf, wo sie mit ihrem Schnabel die am Grunde wachsenden Wasserpflanzen erreichen können. Unvermeidlich bleiben am Schnabel und besonders an den breiten ruderförmigen Füssen Algen haften. Da Enten oft sehr weit, viele Meilen, streichen, ehe sie wieder in Gewässer einfallen, kann man auch mit Sicherheit eine Verschleppung der Algen von diesen Vögeln annehmen. Sonst zeigt dieser Ryckteich Bewohner, die für derartige Gewässer eigentümlich sind; um ein Beispiel herauszugreifen, nenne ich Cyclotella Kützingiana Thw.

Noch ein Gewässer auf diesem Terrain will ich speciell nicht unerwähnt lassen; es ist ein kleiner Tümpel am Bismarckturm, der sogenannte „Tränenteich“. Man sollte annehmen, dass man auch hier Brackwasser- und Seewasserformen antreffen würde. Es war dies aber nicht der Fall. Ich habe besonders nach dieser Richtung hin meine Fänge untersucht, konnte aber nur Süsswasserformen feststellen. Da dieser Tümpel doch denselben ele-

mentaren Naturereignissen wie die obigen Gewässer unterworfen ist, erscheint dies um so auffälliger. Ob dies vom Zufall abhängt, oder andere Einflüsse hier mitsprechen, ist wohl schwer zu entscheiden. Wahrscheinlich haben die Meeresdiatomeen — vorausgesetzt, dass welche durch Sturmfluten hierher getrieben sind — in dem typischen Süsswasser dieses „Solles“ nicht weiter existieren können. Die Gegensätze waren zu gross, während ihnen eine Anpassung in den tiefergelegenen Wiesengräben und Teichen wesentlich leichter wurde, da das hier vorgefundene Wasser seiner Zusammensetzung nach zweifellos zum Brackwasser zu rechnen ist.

Was die anderen Gewässer im Gebiet, die Gräben, Teiche etc. anbelangt, so kann ich feststellen, dass Gräben an Chausseen und an der Bahn besonders viel Diatomeen beherbergen. In einem Fang z. B. aus dem bekannten Bahngraben, den ich schon früher einmal erwähnt habe, konnte ich 44 verschiedene Formen bestimmen; auch die Wiesengräben boten eine ziemliche Ausbeute; nur neu angelegte oder frisch geräumte Entwässerungsgräben zeigten eine ziemlich geringe Flora; ebenfalls solche Gräben, die sandigen Boden haben. Auch in den Tümpeln herrschte grosse Verschiedenheit in der Menge der Diatomeen; hier hängt ja auch viel von der Beschaffenheit des Bodens ab, ob er humusreich, sandig oder mit Wasserpflanzen bewachsen ist. Bezüglich der verschiedenen Formen kann ich sagen, dass die gewöhnlichsten in den meisten Gewässern im Gebiet verbreitet sind, wie z. B. Melosira varians. Ag., Fragilaria virescens Ralfs, Cocconeis pediculus Ehrb. und placentula Ehrb., Navicula viridis Kg. und lanceolata Kg., Epithemia turgida Kg. usw. Selbstverständlich gibt es einige Formen, die wieder mehr in langsam fliessenden oder stehenden Gewässern vorkommen, wieder andere, die mehr die schneller fliessenden Bäche lieben. In dieser Hinsicht verweise ich auf die systematische Aufzählung.

Unter den Grünalgen erwähne ich zunächst die Conjugaten. Die überaus zierlichen Desmidiaceen, wie die

mondförmigen Closterien, die sternförmigen Formen von Micrasterias u. a. m. fand ich besonders reichlich an einer Stelle in meinem Gebiet und zwar in moorigen Tümpeln in Weitenhagen. Vereinzelt traten sie auch in anderen Teilen auf. Besonders bei dieser Algenfamilie habe ich die Beobachtung gemacht, dass sie häufig ganz spärlich zwischen anderen Algen vorkommt, so dass das Wiederfinden mitunter schwierig ist. Vor allem sind es Closterium-Arten, wie z. B. Closterium lunula Nitzsch. und Dianae Ehrb., die nur ganz spärlich in den Fängen vertreten waren. Jedoch habe ich von dieser Gattung stellenweise auch Reinkulturen gefunden, wie z. B. Closterium acerosum Ehrb. Als weitere Vertreter der Conjugaten habe ich Spirogyra- und Zygnemaarten festgestellt. Sie verteilen sich teils auf Gräben, teils auf Teiche des Gebiets.

Den grössten Prozentsatz unter den übrigen Grünalgen nehmen die Cladophoraarten ein. In verschiedenen Teichen und Gräben fand ich dieselben. Auch im Ryck sind einige vertreten. Besonders bemerkenswert ist das Auftreten von Cladophora hirta Kg. im Ryck, die sonst in der Nord- und Ostsee vorkommt; ferner sind von Seewasserformen zu nennen: Cladophora crystallina Kg. und rupestris Kg. Beide sind im bekannten Ryckteich vorhanden. Die Erklärung für das Auftreten dieser Arten wird wohl dieselbe sein, wie ich sie vorher für die daselbst vorkommenden Meeresdiatomeen angegeben habe.

An die Cladophoraarten schliessen sich die Enteromorphaarten an. Sie treten vielfach so massenhaft auf, dass in den betreffenden Gewässern keine anderen Grünalgen aufkommen können. In einigen Gräben konnte ich dies gut beobachten. Auch hier habe ich einige Salzwasserformen festgestellt und zwar: Enteromorpha prolifera Ag. in einem Graben in der Nähe des Rycks, Enteromorpha tubulosa Kg. ebenfalls in einem Ryckgraben, Ent. compressa Goev. im Ryck selbst und Ent. ramulosa Hook. im bekannten Ryckteich. Bei dieser Alge kann man mit Gewissheit an eine Verschleppung von Wasservögeln denken. Denn da sie meistens massenhaft auftritt, und die grösste

Anzahl der Arten teils bald, teils nach einer gewissen Zeit auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, ist es leicht möglich. Ich habe in dieser Hinsicht selbst in meinem Gebiet bei einer Art von Enteromorpha diese Beobachtung gemacht. Im Sommer 1911 fand ich in einem kleinen Tümpel in der Nähe des Oberlaufes des Rycks keine Grünalge, was mir auffiel, da sich in der Umgegend verschiedene Gewässer befinden, die Grünalgen beherbergen. Auch im Sommer 1912 war zunächst nichts von Grünalgen zu sehen. Ende Juli bemerkte ich zu meinem Staunen plötzlich ein Stück von Enteromorpha intestinalis Link. und zwar schon ziemlich ausgewachsen. Dieses Stück muss unbedingt hierher verschleppt worden sein. Dafür sprechen folgende Tatsachen: Der Höhepunkt für Enteromorpha intestinalis Link. ist, wie ich aus anderen Gewässern gesehen habe, der Monat Juli. In diesem Tümpel müsste also die Vegetation von dieser Alge schon viel fortgeschrittener gewesen sein. Sollte man aber annehmen, dass aus irgendwelchen Ursachen in diesem Tümpel diese Alge erst Ende Juli zu keimen anfängt, während in anderen Gewässern dies schon Ende Mai oder Anfang Juni geschieht, so müsste sie unbedingt darin schon mehr verbreitet gewesen sein. Denn das gefundene Stück dieser Alge war bereits vollständig ausgewachsen; und je ausgewachsener diese Alge ist, desto üppiger ist sie in dem betreffenden Gewässer vorhanden. Dass solche verschleppte Stücke von Algen auch weiter wachsen können, konnte ich gleichfalls feststellen. Nach ungefähr 14 Tagen war der betreffende Tümpel über die Hälfte mit dieser Alge bedeckt.

Noch zwei Algen, die dem Brackwasser angehören, fand ich in meinem Gebiet. Es sind dies Monostroma balticum Wittr. und Ulva latissima L. Sie kommen in Gräben am Ryck vor. Sie stammen sicher aus dem Greifswalder Bodden, da dort diese Algen ebenfalls auftreten.

Aus den obigen Ausführungen ersieht man, dass die drei besprochenen grossen Algengruppen teils mehr, teils weniger Vertreter von Salzwasserformen aufweisen. Sie

verteilen sich allerdings nicht auf das ganze Gebiet. Sehen wir von der Brackwasserform der Rivularia im bekannten Bahngraben ab, so sind sie sonst nur im Ryck und in den angrenzenden Gewässern zu finden. Man kann daher wohl annehmen, dass diese Gewässer zum grössten Teil Brackwasser enthalten, da diese Salzwasseralgen schwerlich in rein spezifischem Süsswasser zur Entwicklung kommen würden.

D. Überblick über die Vegetation in den einzelnen Monaten.

Die Angaben beziehen sich nur auf Beobachtungen aus den Jahren 1911—12, bedürfen also noch der Vervollständigung durch spätere Beobachtungen.

In den ersten Frühlingsmonaten, etwa bis Ende April, waren die Diatomeen häufig anzutreffen, alle anderen Algen traten in Bezug auf Zahl der Individuen dagegen zurück. Im Mai und Juni nahmen die Diatomeen immer mehr zu und erreichten in den beiden letztgenannten Monaten sowohl in Bezug auf die Zahl der Arten als auch in Bezug auf die Menge der Individuen den höchsten Punkt ihrer Entwickelung. Zu dieser Zeit begannen sich aber auch schon die Grünalgen, besonders die Protococcoideen, wie Scenedesmus, Pediastrum und andere Formen reichlich zu entfalten. Allerdings traten auch schon Ende März und im April vereinzelt einige Grünalgen auf, wie die weitverbreitete Alge Scenedesmus quadricauda Bréb. und die zierlichen Tetrasporaarten. Im Mai und Juni konnte man auch schon sehen, wie einige grössere Grünalgen sich zu entwickeln begannen. Spyrogyra, Cladophora, Enteromorpha fingen an, ihr Dasein zu fristen, während Ulothrix verschiedentlich schon früher auftrat. Die Entwickelung der Grünalgen ging sehr rasch, so dass schon Anfang Juli die Clorophyceen die Hauptmasse der Algenvegetation bildeten. Aber diese Herrschaft der Grünalgen dauerte verhältnismässig nicht lange. Allmählich fingen die Diatomeen wieder an, sich reichlich zu vermehren, so dass Ende September sie wieder ihre ur-

sprüngliche Verbreitung erlangt hatten. Dementsprechend nahmen die Grünalgen immer mehr ab. Ende September und im Oktober traf man sie nur vereinzelt an. Die Diatomeen waren noch reichlich im Oktober zu finden. Im November schritt ihre Vegetation schon bedeutend zurück und Anfang Dezember waren sie fast völlig verschwunden. Ich konnte feststellen, dass ungefähr von Ende November die Zeit der fast vollständigen Algenarmut begann, die bis zum nächsten Frühjahr dauerte.

E. Systematisches Verzeichnis der gefundenen Algen.

Dieses Verzeichnis enthält für jede Form die wichtigste Literatur, die geographische Verbreitung und ihr Vorkommen im Gebiet nebst biologischen Bemerkungen. Das Vorkommen im Gebiet wurde nach Anweisung von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Schütt durch 2 Zahlen bezeichnet, die auf folgende Weise gefunden wurden: Das Messtischblatt Nr. 593 wurde von oben links anfangend in Quadrate von je 1 Kilometerstrecke geteilt, jedes Kilometer wieder durch vertikale und horizontale Linien in 10 Abschnitte, so dass jeder Quadratkilometer in 100 kleinere Quadrate von je 100 m Länge und Breite zerfiel. Die Bezeichnung geschieht in der Weise, dass — der Nullpunkt links oben angenommen — die erste Zahl die Entfernung von der oberen horizontalen Nulllinie, also die geographische Länge, die zweite die Entfernung von der linken vertikalen Nulllinie, also die geographische Breite angibt. Die Zahl vor dem Komma gibt die vollen Kilometer an.

Die Anordnung der Pflanzen ist nach dem im Engler-Prantl veröffentlichten Pflanzenfamilien-System getroffen. Die Abkürzungen der wichtigsten Namen bedeuten die Namen der Autoren, und zwar: Cl. = Cleve; Dipp. = Dippel; Ehrb. = Ehrenberg; Engl. Prt. = Engler-Prantl; Gom. = Gomont; Kütz. = Kützing; Mig. = Migula; Perag. = Peragallo; Ralf. = Ralfs; Schm. = Schmidt; Schönf. = Schönfeld; W. Sm. = W. Smith; St. Org. = Stein-Organismus; v. H. Syn. = V. Heurck Synopsis; Tild. = Tilden; We. = West.

I. Schizophyceae.

Familie Chroococcaceae.

Gattung Gloeocapsa Naeg.

Gloeoc. livida Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 17 Tab. 21 fig. 5.
Deutschland zerstreut.
Greifswalder Fundorte: Teiche 2,9:0,5—4,25:3,4—5,45:3,2; am Rande auf feuchter Erde.

Gattung Gomphosphaeria Kütz.

Gomph. lacustris Chodat.

Boiss. 1898 pag. 180 fig. 1.
Alpenseen Frankreich, England.
Greifswalder Fundort: Tümpel 4,0 : 1,7; selten.

Gattung Merismopedia Meyen.

Merism. aeruginea Bréb.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 13 Tab. 5 fig. 38.
Deutschland zerstreut.
Greifswalder Fundort: Teich 1,3 : 3,4.

Familie Oscillatoriaceae.

Gattung Oscillatoria Vauch.

Oscill. princeps Vauch.

Gom. pag. 227 Pl. VI fig. 9.
Deutschland, England, Frankreich, Schweiz, Italien, Insel Ceylon, Sumatra, Guatemala, Brasilien.
Greifswalder Fundorte: Stadtgraben 0,5 : 3,4; Tümpel 3,7 : 1,62.

Oscill. sancta Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 30 Tab. 42 fig. 7.
Deutschland, Schweiz, Dänemark, Italien, Frankreich, Afrika, Amerika.
Greifswalder Fundorte: Graben 0,9 : 2,7; am Rande auf feuchter Erde.

Oscill. limosa Ag.

Gom. pag. 231 Pl. VI fig. 13.
Deutschland, Norwegen, Schweiz, Frankreich, Ungarn, Amerika.
Greifswalder Fundort: Stadtgraben 0,5 : 2,6.

Oscill. subsalsa Ag.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 30 Tab. 42 fig. 5.
Nördliches Eismeer, Nordsee, Ostsee, Mittelmeer.
Greifswalder Fundort: Mittlerer Ryck 0,1 : 5,3; Brackwasserform.

Oscill. Fröhlichii Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 30 Tab. 43 fig. 1.
Deutschland, Schweden, Insel Fiume, Frankreich, Amerika, Antillen.
Greifswalder Fundorte: Gräben 0,56 : 1,55—4,4 : 2,5; Tümpel 0,7 : 1,92—4,7 : 4,8; häufig auf der Oberfläche schwimmend.

Oscill. Fröhlichii f. fusca Kirchn.

Gom. pag. 233 Pl. VI fig. 14.
Deutschland, Schweden, Insel Fiume, Frankreich, Amerika.
Greifsw. Fundorte: Gräben 2,4 : 1,55; Stadtgraben 0,5 : 2,6.

Oscill. maior Vauch.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 31 Tab. 43 fig. 7.
Deutschland, Schweden, Insel Fiume, Frankreich, Böhmen, Ungarn, Afrika, Amerika.
Greifswalder Fundort: Graben 0,5 : 2,6.

Oscill. natans Kg.

Gom. pag. 241 Pl. VII fig. 2.
Deutschland, Grönland, Schweden, Belgien, Frankreich, Ungarn, Italien, Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien, Neu-Seeland.
Greifswalder Fundort: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Oscill. tergestina Kg.

Gom. pag. 241 Pl. VII fig. 3.
Deutschland, Grönland, Schweden, Belgien, Ungarn, Italien, Frankreich, Nord-Afrika, Vereinigte Staaten, Antillen, Brasilien, Neu-Seeland.
Greifswalder Fundort: Graben 0,9 : 2,7; zwischen Euglena viridis Ehrb.

Oscill. gracillima Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 27 Tab. 39 fig. 2.
Deutschland, Ungarn, Italien, Nord-Afrika, Frankreich, Vereinigte Staaten.
Greifswalder Fundort: Tümpel 0,4 : 1,3; auf Spirogyra adnata Kg.

Oscill. brevis Kg.

Gom. pag. 249 Pl. VII fig. 14.
Deutschland, Italien, Schweiz, England, Frankreich, Asien.
Grfsw. Fde.: Graben 4,3 : 2,1; auf Schlamm sitzend.

Oscill. formosa Bory.

Gom. pag. 250 Pl. VII fig. 16.
Deutschland, Ungarn, Österreich, Belgien, Frankreich, Nord-Afrika, Vereinigte Staaten, Guatemala.
Grfsw. Fde.: Ryckgraben 0,1 : 0,4; auf Schlamm, selten.

Gattung Spirulina Turpin.

Spirul. tenuissima Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 26 Tab. 37 fig. 4.
Vom Nördlichen Eismeer bis zum Mittelmeer.
Grfsw. Fde.: Oberryck 0,2 : 0,3; Brackwasserform.

Gattung Phormidium Kütz.

Phorm. tenue (Menegh.) Gom.

Tild. pag. 98 Pl. IV fig. 63.
Deutschland, Italien, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; an Steinen in einem Aquarium im Gewächshaus.

Phorm. favosum (Bory) Gom.

Gom. pag. 241 Pl. VII fig. 2.
Deutschland, Grönland, Schweden, Belgien, Ungarn, Italien, Frankreich, Afrika, Amerika, Brasilien, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Graben 1,9 : 4,8; Teich 5,42 : 4,6.

Phorm. subfuscum (Ag.) Kg.

Gom. pag. 202 Pl. V fig. 17.
Deutschland, Schweden, Frankreich, Schweiz, Italien, Mexiko, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Graben 0,92 : 2,15.

Phorm. uncinatum (Ag.) Gom.

Gom. pag. 205 Pl. V fig. 21.
Deutschland, Norwegen, Schweden, Belgien, Ungarn, Italien, Frankreich, Afrika, Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,03.

Gattung Hypheothrix Kg.

Hyph. calcicola (Ag.) Rabenh.

Gom. pag. 45 Pl. VIII fig. 1.
Deutschland, Schweden, Österreich, Böhmen.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; an Mauern des Gewächshauses.

Hyph. miraculosa Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 40 Tab. 64 fig. 4.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; in einem Bassin des Gewächshauses.

Gattung Symploca Kg.

Sympl. dubia (Naeg.) Gom.

Tild. pag. 131 Pl. V fig. 52.
Deutschland, Schweiz, Österreich, Italien, Mexiko.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; in einem Bassin des Gewächshauses.

Sympl. muscorum (Ag.) Gom.

Gom. pag. 130 Pl. II fig. 9.
Deutschland, Norwegen, Schweden, Böhmen, Karpathen, Nord-Italien, Frankreich, West-Afrika, Vereinigte Staaten, Antillen, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,85 : 5,4; auf faulendem Laub.

Familie Nostocaceae.

Gattung Nostoc Vauch.

Nost. punctiforme (Kg.) Hariot.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 50 Tab. 92 fig. 7.
Deutschland, Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 4,4 : 2,5; an Wasserpflanzen.

Nost. paludosum Kg.

Tild. pag. 165 Pl. VI fig. 38.
Europa, Amerika.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 0,7 : 2,6.

Nost. Linckia Bornet.

Tild. pag. 166 Pl. VII fig. 1.
Deutschland, Frankreich, England, Amerika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,7 : 5,3.

Nost. piscinale Kg.

Kütz. Tab. phycol. II pag. 4 Tab. 11 fig. 3.
Europa, Amerika, Canada, Californien.
Grfsw. Fde.: Graben 4,8 : 5,1.

Nost. spongiaeforme Ag.

Tild. pag. 166 Pl. VII fig. 2.
Deutschland, England, Frankreich, Grönland, Canada, Californien.
Grfsw. Fde.: Teich 1,3 : 3,4.

Nost. glomeratum Kg.

Tild. pag. 177 Tab. VIII fig. 6.
Europa, Amerika, Afrika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,05; an Wasserhahnenfuss.

Nost. muscorum Kg.

Kütz. Tab. phycol. II pag. 2 Tab. 5 fig. 4.
Deutschland, Schweiz, Italien, England, Frankreich, Canada, Neufundland, West-Indien.
Grfsw. Fde.: Teich 0,95 : 2,1; am Rande zwischen Moosen.

Nost. Wollnyanum Richt.

Mig. II; 1 pag. 102.
Deutschland, Böhmen.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; an einer Wand des Gewächshauses.

Nost. commune Vauch.

Tild. pag. 172 Pl. VIII fig. 1.
Europa, Amerika, Afrika.
Grfsw. Fde.: Teich 0,95 : 2,1.

Nost. foliaceum Mougeot.

Tild. pag. 171 Pl. VII fig. 16.
Deutschland, Schweiz, Schweden, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; am Rande auf feuchter Erde.

Gattung Anabaena Bory.

Anab. endogena Rabenh.

Mig. II; 1 pag. 107.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; zwischen Cylindrospermum muscicola Kg.

Anab. oscillarioides Bory.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 52 Tab. 96 fig. 6.
Deutschland, Schweiz, Frankreich, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Teich 4,8 : 5,1.

Gattung Cylindrospermum Kg.

Cyl. muscicola Kg.

Tild. pag. 200 Pl. X fig. 6.
Europa, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; am Rande auf feuchter Erde.

Cyl. anisococcum Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 53 Tab. 99 fig. 7.
Deutschland, Schweiz, Ungarn, Österreich, Italien, Frankreich, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Graben 1,9 : 2,02.

Familie Scytonemaceae.

Gattung Tolypothrix Kg.

Tolyp. tennis Kg.

Kütz. Tab. phycol. II pag. 9 Tab. 31 fig. 2.
Deutschland, Norwegen, Schweden, Böhmen, Italien, West-Afrika, Vereinigte Staaten, Antillen, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; zwischen feuchtem Moos im Gewächshaus.

Familie Rivulariaceae.

Gattung Rivularia (Roth.) C. A.

Rivul. dura Roth.

Tild. pag. 291 Pl. XX fig. 15.
Deutschland, Frankreich, Schweiz, England, Canada.
Grfsw. Fde.: Graben 1,0 : 1,6; an Steinen.

Rivul. minutula (Kg.) Bon et Flah.

Tild. pag. 288 Pl. XX fig. 9.
Europa, Vereinigte Staaten, West-Afrika, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Graben 0.6 : 1,05; an Wasserhahnenfuss.

Rivul. atra Roth.

Kütz. Tab. phycol. II pag. 23 Tab. 74 fig. 4.
Deutschland, England, Frankreich, Mittelmeer.
Greifsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; an Wasserpflanzen, Brackwasserform.

Rivul. nitida Ag.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 19 Tab. 59 fig. 3.
Südskandinavien, England, Mittelmeer.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,15 : 4,5; Brackwasserform.

II. Flagellata.

Euglenineae.

Familie Euglenaceae.

Gattung Euglena Ehrb.

Eugl. viridis Ehrb.

Ehrb. Inf. pag. 107 Taf. VII fig. 9.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, tritt meist gesellig auf.

Eugl. velata Klebs.
Klebs l. c. pag. 301 Taf. III fig. 3.
Durch ganz Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Tümpel 5,5 : 3,21—5,2 : 2,6; Gräben 1,5 : 3,3—5,4 : 4,2—2,4 : 1,8.

Eugl. intermedia (Klebs) Schmitz.
Klebs l. c. pag. 303 Taf. III fig. 1.
Deutschland, England, Frankreich, Italien, Schweiz, Vereinigte Staaten, Afrika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,6 : 5,4; Gräben 1,7 : 5,4—4,1 : 3,3—5,02 : 0,8; tritt meist gesellig auf.

Eugl. Ehrenbergii Klebs.
Ehrb. Inf. pag. 103 Tab. VII fig. 5.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,4 : 1,15—0,4 : 1,3; Graben 0,2 : 5,15; Stadtgraben 0,5 : 3,3.

Gattung Phacus Duj.

Phacus alata Klebs.
St. Org. III; 1 Taf. XIX fig. 55—57.
Deutschland, Schweiz, Frankreich, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 2,6.

Gattung Trachelomonas Ehrb.

Trachel. volvicina Ehrb.
St. Organ. III; 1 Taf. XXII fig. 1—11.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Trachel. hispida (Perty) Stein.
St. Organ. III; 1 Taf. XXII fig. 21.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 5,4 : 4,6.

III. Diatomaceae.

A. Centricae.

1. Discoideae.

Familie Coscinodisceae.

Gattung Melosira Ag.

Melos. arenaria Moore.
v. H. Syn. pag. 200 Atl. Pl. 40 fig. 1—3.
Deutschland, England, Schottland, Irrland, Ostsee, Österreich, Italien, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Ryck-Wiese 0,1 : 4,3; Teiche 1,3 ; 3,4—2,95 : 3,3.

Melos. granulata (Ehrb.) Pritsch.

v. H. Syn. pag. 200 Atl. Pl. 87 fig. 12.
Franz Josephs-Land, Nordsee, Ostsee, Belgien, Frankreich, England, Java, Neuseeland.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; selten.

Melos. varians Ag.

v. H. Syn. pag. 198 Atl. Pl. 85 fig. 10, 11.
In ganz Europa sehr gemein, Madeira, Ägypten, Persien.
Grfsw. Fde.: Durch das ganze Gebiet verbreitet, besonders im Frühjahr.

Melos. octogona Schmidt.

Schm. Atl. d. Diat. Tab. 182 fig. 19.
Ostsee, Greifswalder Bodden, Celebes.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Brackwasserform.

Gattung Cyclotella Kg.

Cycl. Kützingiana Thw.

v. H. Syn. pag. 214 Atl. Pl. 94 fig. 4, 6.
Deutschland, Belgien, Schweiz, Sicilien, England.
Grfsw. Fde.: Ryck-Teich 0,1 : 4,5.

Cycl. Meneghiniana Rabenh.

Mig. II; 1 pag. 155 Taf. XVII fig. 10.
Deutschland, Österreich, Schweiz, Frisia, Italien, Frankreich, England.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,4 : 1,02—0,6 : 5,4.

Gattung Coscinodiscus Ehrb.

Coscin. subtilis (Ehrb.) Grun.

Perag. pag. 421 Pl. 115 fig. 4.
Franz Josephs-Land, Belgien, Englische Küste, Frankreich, Mittelmeer, Nordsee, Ostsee, Atlantischer Ocean, Südliches Eismeer.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Stadtgraben 0,3 : 3,68; Brackwasserform.

Coscin. radiatus Ehrb.

v. H. Syn. pag. 216 Atl. Pl. 192 fig. 5.
In fast allen Meeren.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Seewasserform.

2. Biddulphioideae.

Familie Anaulideae.

Gattung Terpsinoe Ehrb.

Terps. americana Bail.

Perag. pag. 370 Pl. 11 fig. 5 und 6.
Nordsee, Ostsee, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryck-Wiese 0,1 : 4,8; Ryck-Teich 0,1 : 4,5; Seewasserform, selten.

Gattung Biddulphia Gray.

Bidd. subaequa Ralfs.

Mig. II; 1 pag. 172 Taf. XIX fig. 7.
Helgoland, Kiel, Ostsee.
Grfsw. Fde.: Ryck-Wiese 0,1 : 4,3; Seewasserform, selten.

B. Pennatae.

3. Fragilarioideae.

Familie Tabellariaceae.

Gattung Grammatophora Ehrb.

Gramm. gibberula Kg.

Perag. pag. 353 Pl. 87 fig. 1—3.
Mittelmeer, Nordsee, Ostsee, Küsten Dalmatiens, Nord-Amerika, Insel Ceylon.
Grfsw. Fde.: Ryck-Wiese 0,1 : 4,3; Seewasserform, selten.

Gramm. marina (Lyngb.) Kg.

Mig. II; 1 pag. 179 Taf. XIII fig. 7.
Mittelmeer, schwarzes Meer, Atlantischer und Stiller Ocean, Küsten Europas, Afrikas, Amerikas, Insel Ceylon.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; ober. Ryck 0,3 : 0,2; Seewasserform, selten.

Gramm. oceanica Ehrb.

Mig. II; 1 pag. 180 Taf. XIII fig. 10.
Küsten Europas; Amerika, Insel Ceylon, fossil in Ungarn.
Grfsw. Fde.: Ryck-Wiesen 0,4 : 4,3; Brackwasserform, selten.

Gattung Tabellaria Ehrb.

Tabell. fenestra Kg.

Mig. II; 1 pag. 180 Taf. XIII fig. 10.
Durch ganz Europa gemein.
Grfsw. Fde.: Ryckgräben 0,1 : 5,4 — 0,2 : 5,15; Wiesengraben 1,7 : 5,4; Bahngraben 1,5 : 3,3; Gräben 4,1 : 3,3—5,4 : 4,2; Tümpel 0,6 : 5,4—2,9 : 5,1; Teich 5,5 : 3,2.

Tabell. flocculosa (Roth.) Kg.

Mig. II; 1 pag. 180 Taf. XIII fig. 10.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,8 : 1,6—0,6 : 5,4—3,7 : 4,65; Teiche 1,3 : 3,4—5,42 : 4,6.

Gattung Striatella Ag.

Striat. unipunctata (Lyngb.) Ag.

Mig. II; 1 pag. 181 Taf. XIII fig. 14.
Atlantischer Ocean, Küsten Europas, Adriatisches Meer, Mittelmeer, Ägyptisches Meer, Rotes Meer, Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Seewasserform, selten.

Familie Meridionaceae.

Gattung Meridion Ag.

Merid. circulare Ag.

v. H. Syn. pag. 161 Atl. Pl. 51 fig. 10—12.
Deutschland, Dänemark, Belgien, Schweiz, Italien, Spanien, Galizien, Polen, England, Frankreich, Amerika, Abessynien.
Grfsw. Fde.: Wiesengraben 1,7 : 5,4; Bahngraben 1,5 : 3,3; Gräben 5,4 : 4,2—5,2 : 0,8—1,9 : 4,8—1,7 : 5,4—2,3 : 0,2; besonders im Frühjahr.

Merid. constrictum Ralfs.

Mig. II; 1 pag. 184 Taf. XIII fig. 3.
Durch ganz Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Gräben 2,3 : 0,2—1,5 : 3,3(Bahngr.)—5,4 : 4,2; nicht so häufig wie die vorige Art.

Familie Diatomaceae.

Gattung Diatoma.

Diat. vulgare Bory.

Mig. II; 1 pag. 185 Taf. XIII fig. 4.
In ganz Europa gemein, Nord-Afrika, Süd-Persien.
Grfsw. Fde.: Gräben 5,1 : 0,8—1,5 : 3,3(Bahngr.)—4,1 : 0,25 —0,65 : 1,4—0,2 : 3,6 (Ryckgr.) — Brandteich 1,42 : 1,6— Tümpel 0,6 : 5,4—4,8 : 5,1—5,25 : 3,2—5,0 : 1,72—4,9 : 2,05.

Diat. elongatum Ag.

v. H. Syn. pag. 160 Atl. Pl. 50 fig. 18, 19.
In ganz Europa gemein.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Stadtgraben 0,5 : 3,1.

Familie Fragilariaceae.

Gattung Fragilaria Lyngb.

Frag. virescens Ralfs.

v. H. Syn. pag. 155 Atl. Pl. 44 fig. 1.
In ganz Europa von der Ebene bis zum Hochgebirge.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Frag. hyalina (Kg.) Grun.

v. H. Syn. pag. 155 Atl. Pl. 44 fig. 14, 15.
Adriatisches Meer, Mittelmeer, Atlantischer Ocean, Ostsee, Nordsee.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Seewasserform, selten.

Frag. capucina Desm.

Mig. II; 1 pag. 188 Taf. XII fig. 2, 3.
Über die ganze Erde verbreitet.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Stadtgraben 0,5 : 3,1.

Frag. mutabilis (W. Sm.) Grun.

v. H. Syn. pag. 326 Atl. Pl. 11 fig. 4.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,6 : 5,4—3,7 : 4,65—0,4 : 1,02—5,2 : 2,6.

Gattung Synedra Ehrb.

Syn. pulchella (Ralfs.) Kg.

v. H. Syn. pag. 148 Atl. Pl. 40 fig. 28, 29.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Stadtgraben 0,5 : 3,1.

Syn. pulchella v. Smithii Ralfs.

v. H. Syn. pag. 150 Atl. Pl. 41 fig. 1.
Deutschland, Belgien, England, Ostsee.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; selten.

Syn. pulchella v. lanceolata O'Meara.

v. H. Syn. pag. 150 Atl. Pl. 41fig. 7.
Mit der Hauptform durch Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; selten.

Syn. ulna (Nitzsch.) Ehrb.

v. H. Syn. pag. 151 Atl. Pl. 38 fig. 3.
Durch ganz Europa verbreitet, Amerika, Ceylon, auch fossil.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet zerstreut.

Syn. ulna v. subaequalis Grun.

v. H. Syn. pag. 151 Atl. Pl. 38 fig. 13.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,1 : 2,05.

Syn. ulna v. longissima Grun.

v. H. Syn. pag. 151 Atl. Pl. 38 fig. 3.
Nordsee, Ostsee, Englische Küste, Belgien, Frankreich, Italien.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; selten.

Syn. Gallioni Ehrb.

v. H. Syn. p. 152 Atl. Pl. 39 fig. 18.
An den Küsten von ganz Europa, Kap Horn, Kap der guten Hoffnung.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; Brackwasserform.

Syn. affinis v. parva Kg.

v. H. Syn. pag. 153 Atl. Pl. 41 fig. 21.
Durch ganz Europa, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,5; Brackwasserform.

Syn. affinis v. gracilis Grun.

Perag. pag. 320 Pl. 80 fig. 23.
Durch ganz Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; Brackwasserform.

Syn. tabulata Kg.

v. H. Syn. pag. 153 Atl. Pl. 41 fig. 9 A.
Küsten Europas, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Brackwasserform.

Familie Eunotiaceae.

Gattung Eunotia Ehrb.

Eun. robusta Ralfs.

v. H. Syn. pag. 144 Atl. Pl. 33 fig. 11, 12.
Deutschland, Österreich, Frankreich, England, Schweden, Finnland, Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 5,4 : 4,2—3,0 : 1,82—1,5 : 3,3(Bahngraben)—0,2 : 3,6(Ryckgraben); Tümpel 0,6 : 5,4—1,42 : 1,6.

Eun. lunaris (Ehrb.) Grun.

v. H. Syn. pag. 144 Atl. Pl. 35 fig. 3 und 6.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,7 : 1,6—2,3 : 0,2—1,7 : 5,4—0,2 : 3,6 (Ryckgraben)—1,5 : 3,3 (Bahngraben); Tümpel 0,6 : 5,4—2,8 : 5,2—5,2 : 2,6—4,8 : 1,6.

4. Achnanthoideae.

Familie Achnanthaceae.

Gattung Cocconeis Ehrb.

Cocc. pediculus Ehrb.
v. H. Syn. pag. 133 Atl. Pl. 30 fig. 28, 29.
Überall verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Cocc. placentula Ehrb.
v. H. Syn. pag. 133 Atl. Pl. 30 fig. 26, 27.
In ganz Europa und Nord-Amerika verbreitet, Neu-Seeland, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Cocc. placentula v. lineata Ehrb.
v. H. Syn. pag. 133 Atl. Pl. 30 fig. 31, 32.
Deutschland, Frankreich, Schweiz, Amerika.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 5,2.

Cocc. scutellum Ehrb.
v. H. Syn. pag. 132 Atl. Pl. 29 fig. 1,2.
Gleich häufig an europäischen, amerikanischen und afrikanischen Küsten. Über alle Meere und Klimate verbreitet.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Stadtgraben 0,3 : 5,2; Brackwasserform.

Gattung Achnanthes Bory.

Achn. lanceolata Bréb.
v. H. Syn. pag. 88 Atl. Pl. 8 fig. 16.
Durch ganz Europa verbreitet, Mittel-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 1,5 : 3,2.

Achn. subsessilis Ehrb.
v. H. Syn. pag. 129 Atl. Pl. 26 fig. 21, 22.
An den Küsten Europas und Nord-Amerikas.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,5; Ryckteich 0,1 : 4,4; Brackwasserform.

Achn. subsessilis v. ovalis Kg.
Dipp. Diat. d. R. und M. E. pag. 23 fig. 37.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,9.

Gattung Rhoicosphenia Grun.

Rhoic. curvata Kg.
Mig. II; 1 pag. 214 Taf. X fig. 9.
Preussen, Österreich, Belgien, Schweiz, Italien, Sardinien, Sizilien, Spanien, Russland.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; selten, liebt das Brackwasser.

5. Naviculoideae.

Familie Naviculaceae.

Gattung Mastogloia Thwait.

Mast. baltica Grun.

Schönf. pag. 128 Taf. 13 fig. 228.
Ostsee, Nordsee.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Stadtgraben 0,3 : 3,1; Brackwasserform.

Mast. Smithii Thw.

v. H. Syn. pag. 70 Atl. Pl. 4 fig. 13.
Ostsee, englische und französische Küste, Mittelmeer, Kaspisches Meer.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; Brackwasserform.

Mast. elliptica Ag.

Mig. II; 1 pag. 220 Figur: v. H. Syn. Atl. Pl. 4 fig. 19.
England, Spanien, an den Küsten Frankreichs, Deutschlands, Italiens.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,4; Brackwasserform.

Gattung Diploneis Ehrb.

Dipl. ovalis (Hilse.) Cl.

Schönf. pag. 139 Taf. 7 fig. 87.
Durch Europa verbreitet, Afrika.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Dipl. interrupta (Kg.) Cl.

v. H. Syn. pag. 89 Atl. Pl. 9 fig. 78.
Küsten Europas, Afrikas, Nordamerikas.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Ryckwiesen 0,1 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 4,4; Stadtgraben 0,5 : 3,2; Brackwasserform.

Dipl. puella (Schum.) Cl.

v. H. Syn. pag. 92 Atl. Pl. 10 fig. 11.
Europa, Californien, Jokohama.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,4 : 4,3.

Dipl. didyma (Ehrb.) Cl.

v. H. Syn. pag. 90 Atl. Pl. 9 fig. 5—6.
Ziemlich gemein in ganz Europa, Amerika, Neu-Seeland, Australien, Japan.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,4.

Gattung Caloneis Cl.

Cal. amphisbaena (Bory) Cl.

v. H. Syn. pag. 102 Atl. Pl. 11 fig. 7.
Durch ganz Europa zerstreut, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; Ryckwiese 0,1 : 4,3.

Cal. silicula (Ehrb.) Cl.

Schönf. pag. 139 Taf. 6 fig. 72.
Durch ganz Europa verbreitet, auch in Amerika.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Ryckwiese 0,1 : 4,3; Stadtgraben 0,5 : 3,2; Graben 0,9 : 2,7.

Cal. silicula v. gibberula (Kg.) Cl.

v. H. Syn. pag. 103 Atl. Pl. 12 fig. 18.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 4,4.

Gattung Neidium Pfitzer.

Neid. affinis v. amphirhynchus Ehrb.

W. Sm. Br. D. I pag. 51 Tab. XVI fig. 142.
Durch Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,9 : 2,1.

Gattung Pleurosigma W. Sm.

Pleur. elongatum W. Sm.

v. H. Syn. pag. 115 Atl. Pl. 18 fig. 7.
In fast ganz Europa, Mittelmeer, Atlantischer und Stiller Ozean, Kaspisches Meer.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Stadtgraben 0,5 : 3,1; Brackwasserform.

Gattung Gyrosigma Hassall.

Gyros. accuminatum (Kg.) Rabenh.

v. H. Syn. pag. 117 Atl. Pl. 21 fig. 12.
Durch fast ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teiche, Tümpel 0,6 : 5,4—1,3 : 3,4—2,9 : 0,1—0,9 : 2,1; Gräben 4,4 : 2,5—1,5 : 3,3(Bahngraben)—3,9 : 4,7—1,7 : 5,4.

Gyros. accuminatum v. curta Grun.

Mig. II; 1 pag. 239 Figur: v. H. Syn. Atl. Pl. 21 fig. 12.
Deutschland.
Grfsw. Fde.: Graben 1,6 : 3,4.

Gyros. Spenceri (W. Sm.) Cl.

v. H. Syn. pag. 118 Atl. Pl. 21 fig. 15.
Europa, Amerika, Japan.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Stadtgraben 0,5 : 3,2; Brackwasserform.

Gyros. Spenceri v. nodifera (Grun.) v. H.

v. H. Syn. pag. 118 Atl. Pl. 21 fig. 13.
Durch Europa verbreitet, Inseln bei Samoa.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Brackwasserform.

Gattung Navicula Bory.

Subg. Pinnularia.

Nav. Brebissonii Kg.

v. H. Syn. pag. 77 Atl. Pl. 5 fig. 7.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet.

Nav. mesolepta v. stauroneformis Grun.

Schönf. pag. 170 Taf. XII fig. 170.
Europa, Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,7 : 1,61—1,5 : 3,3(Bahngraben)—3,0 : 1,82—1,9 : 4,8—0,25 : 1,5 (Ryckgraben); Teiche, Tümpel 1,3 : 1,6—0,6 : 5,4—2,9 : 0,1—1,3 : 3,4.

Nav. borealis Kg.

v. H. Syn. pag. 76 Atl. Pl. 6 fig. 3 und 4.
Europa, Amerika, von der Ebene bis zum Gebirge.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,9.

Nav. maior. Kg.

v. H. Syn. pag. 73 Atl. Pl. 5 fig. 3 und 4.
In ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,9 : 2,7—3,5 : 3,75—0,2 : 5,15 (Ryckgraben); Teich, Tümpel 1,3 : 1,6—4,8 : 1,6.

Nav. viridis (Nitzsch.) Kg.

v. H. Syn. pag. 73 Atl. Pl. 5 fig. 5.
Europa, Amerika, Afrika, Japan, auch fossil.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Nav. viridis v. commutata Grun.

v. H. Syn. pag. 73 Atl. Pl. 5 fig. 6.
Europa, Amerika, Afrika, Japan.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,7; mit der Hauptform.

Nav. viridis v. distinguenda Cl.

Cl. pag. 22 Pl. I fig. 1.
Europa, Amerika, Australien.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6.

Nav. gentilis Donkin.

Schönf. pag. 178 Taf. 13 fig. 212.
Durch Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Teiche 4,39 : 3,82—1,3 : 1,6; Graben 2,95 : 3,3.

Subg. Lineolatae.

Nav. cryptocephala Kg.

v. H. Syn. pag. 84 Atl. Pl. 8 fig. 1,5.
Ganz Europa, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Gräben 1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. humilis Donk.

v. H. Syn. pag. 85 Atl. Pl. 11 fig. 23.
Durch Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,1 : 2,05—0,1 : 5,4 (Ryckgraben); Teiche, Tümpel 5,42 : 4,6—0,6 : 5,4—5,3 : 0,7.

Nav. rhynchocephala Kg.

v. H. Syn. pag. 84 Atl. Pl. 7 fig. 31.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teich, Tümpel 1,3 : 1,6—5,3 : 0,7—0,6 : 5,4—0,9 : 2,1; Gräben: 1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. viridula Kg.

v. H. Syn. pag. 84 Atl. Pl. 7 fig. 25.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,4 : 4,3; Teich 1,3 : 1,6; Tümpel 0,4 : 1,15—0,4 : 1,02—0,6 : 5,4—5,5 : 3,2; Gräben 3,5 : 0,6—1,7 : 5,4—0,2 : 5,15—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. viridula f. minor Kg.

v. H. Syn. pag. 84 Atl. Pl. 7 fig. 26.
Mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,4 : 4,3; Tümpel 0,4 : 1,02; Gräben 1,5 : 3,3 (Bahngraben) —0,2 : 5,15—3,5 : 0,6—1,7 : 5,4.

Nav. cincta (Ehrb.) v. H.

v. H. Syn. pag. 82 Atl. Pl. 7 fig. 13, 14.
Durch Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,6 : 3,4—1,0 : 2,05—1,9 : 2,02—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. radiosa Kg.

v. H. Syn. pag. 83 Atl. Pl. 7 fig. 20.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Nav. gracilis Ehrb.

v. H. Syn. pag. 83 Atl. Pl. 7 fig. 7,8.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Ryckwiese 0,1 : 4,3; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Teich 0,7 : 1,42; Tümpel 0,4 : 1,15—0,6 : 5,4; Gräben 4,1 : 3,3—1,1 : 2,05—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. gracilis v. schizonemoides v. H.

v. H. Syn. pag. 83 Atl. Pl. 7 fig. 9, 10.
Mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,1 : 2,05—4,1 : 3,3; Tümpel 0,4 : 1,15—0,6 : 5,4.

Nav. peregrina v. Menisculus Schum.

v. H. Syn. pag. 92 Atl. Pl. 10 fig. 11.
In allen Süss- und Brackwassern Europas.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,4 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 4,5; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Gräben 1,1 : 2,05—0,1 : 5,4 (Ryckgraben).

Nav. oblonga Kg.

W. Sm. Br. D. I pag. 55 Atl. Tab. XVIII fig. 165.
In ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Nav. dicephala (Ehrb.) W. Sm.

v. H. Syn. pag. 87 Atl. Pl. 8 fig. 33.
Deutschland, Spanien, Irrland, Schottland, England.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,9 : 2,1.

Nav. gastrum Ehrb.

v. H. Syn. pag. 87 Atl. Pl. 8 fig. 25, 27.
Preussen, Schweden, Belgien, Böhmen, Nord-Amerika, Asien.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Nav. lanceolata Kg.

v. H. Syn. pag. 88 Atl. Pl. 8 fig. 16.
Ganz Europa, von der Ebene bis zum Gebirge, auch Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,9 : 2,7—3,5 : 0,6—1,7 : 5,4; Ryckwiese 0,4 : 4,3.

Nav. lanceolata v. curta (Ag.) Kg.

v. H. Syn. pag. 88 Atl. Pl. 8 fig. 17.
Mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,8.

Subg. Orthostichae.

Nav. cuspidata Kg.

W. Sm. Br. D. I pag. 47 Atl. Tab. XVI fig. 131.
Gemein in ganz Europa, Amerika, Neu-Seeland, Australien, Japan.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,4 : 3,5; Graben 0,9 : 2,7.

Subg. Punctatae.

Nav. pusilla W. Sm.

v. H. Syn. pag. 99 Atl. Pl. 11 fig. 17.
Durch ganz Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,4 : 4,3.

Subg. Microstigmaticae.

Nav. anceps Ehrb.

v. H. Syn. pag. 68 Atl. Pl. 4 fig. 4—5.
Ganz Europa, Amerika, Japan.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 2,66—0,6 : 5,4; Gräben 1,2 : 3,05 —1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. anceps v. amphicephala Kg.

v. H. Syn. pag. 69 Atl. Pl. 4 fig. 6—7.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,6 : 3,4.

Nav. phoenicenteron Ehrb.

v. H. Syn. pag. 67 Atl. Pl. 4 fig. 2.
Europa und Amerika, häufig.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 2,66—0,6 : 5,4—0,4 : 1,3—5,2 : 2,6; Teich 3,7 : 4,65; Gräben 3,5 : 3,75—1,7 : 5,4—0,2 : 3,6 (Ryckgraben) —1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nav. Smithii Grun.

v. H. Syn. pag. 69 Atl. Pl. 4 fig. 10.
An allen Küsten Europas.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Ryckwiese 0,1 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 5,4; Brackwasserform.

Subg. Decipientes.

Nav. protracta Grun.

v. H. Syn. pag. 96 Figur: Schönf. Taf. 8 fig. 114.
An den Küsten Deutschlands, Spaniens, Dänemarks; Belgien, Insel Ceylon.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Familie Cymbellaceae.

Gattung Amphora Cl.

Amph. ovalis Kg.

v. H. Syn. pag. 59 Atl. Pl. 1 fig. 1.
Durch ganz Europa, Afrika, Südpersien.
Grfsw. Fde.: Durch das ganze Gebiet verbreitet, häufig.

Amph. ovalis v. commutata Grun.

v. H. Syn. pag. 58 Atl. Pl. 1 fig. 14.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5.

Gattung Cymbella Ag.

Cymb. cistula (Hempr.) v. H.

v. H. Syn. pag. 64 Atl. Pl. 2 fig. 12, 13.
In fast ganz Europa, Amerika, Ostküste Afrikas.
Grfsw. Fde.: Gräben 3,5 : 0,6—1,7 : 5,4—0,2 : 5,15 (Ryckgraben); Teiche 1,3 : 1,6—0,7 : 1,42; Stadtgraben 0,5 : 3,1.

Cymb. cistula v. maculata (Kg.) v. H.

v. H. Syn. pag. 64 Atl. Pl. 2 fig. 16.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; Tümpel 0,9 : 2,1.

Cymb. aspera (Ehrb.) Cl.

v. H. Syn. pag. 63 Atl. Pl. 2 fig. 8.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,5 : 3,3—0,1 : 5,4 (Ryckgraben)—5,4 : 4,2—1,7 : 5,4—0,2 : 3,6.

Cymb. obtusa Greg.

v. H. Syn. pag. 66 Atl. Pl. 3 fig. 1a.
Deutschland, Italien, Sardinien, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,8.

Cymb. ventricosa (Kg.) Cl.

Mig. II; 1 pag. 305 Taf. VI fig. 5.
Deutschland, Schweiz, Belgien, Italien, Polen, England, Frankreich, Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,9 : 2,7—1,7 : 5,4; Tümpel 0,4 : 1,15—0,6 : 5,4.

Gattung Epithemia Bréb.

Epith. turgida (Ehrb.) Kg.

v. H. Syn. pag. 138 Atl. Pl. 31 fig. 12.
In ganz Europa, Chile, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Epith. turgida v. granulata (Ehrb.) Brun.

v. H. Syn. pag. 138 Atl. Pl. 31 fig. 5, 6.
England, Spanien, Schweiz, Belgien, Italien, Ungarn.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; Gräben 3,5 : 3,75—0,12 : 5,25—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Epith. turgida v. Westermanni (Ehrb.) Grun.

v. H. Syn. pag. 138 Atl. Pl. 31 fig. 8.
Durch ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; Ryckgraben 0,2 : 3,6; Bahngraben 1,5 : 3,3.

Epith. sorex Kg.

v. H. Syn. pag. 139 Atl. Pl. 32 fig. 10.
Durch ganz Europa, Kleinasien, Südsee.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Epith. zebra (Ehrb.) Kg.

v. H. Syn. pag. 140 Atl. Pl. 31 fig. 13—14.
Überall im Süss- und Brackwasser.
Grfsw. Fde.: Durch das ganze Gebiet verbreitet, häufig.

Epith. zebra v. minor Kg.

v. H. Syn. pag. 140 Atl. Pl. 31 fig. 11.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,8.

Epith. zebra v. probiscidea Kg.

v. H. Syn. pag. 140 Atl. Pl. 31 fig. 9.
Deutschland, Österreich, Belgien, Italien, England.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5.

Gattung Rhopalodia O. Müll.

Rhop. gibba v. ventricosa (Ehrb.) Grun.

Schönf. pag. 207 Taf. 14 fig. 255.
Deutschand, Belgien, England, Südsee.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; Ryckteich 0,1 : 4,5; Teich 4,9 : 2,9; Tümpel 4,7 : 4,8—0,6 : 5,4; Gräben 1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Familie Gomphonemaceae.

Gattung Gomphonema Ag.

Gomph. parvulum v lanceolata Kg.

v. H. Syn. pag. 125 Atl. Pl. 25 fig. 10.
Deutschland, England, Niederlande, Frankreich, Österreich, Polen, Galizien, Italien, Amerika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 2,66.

Gomph. parvulum v. subcapitata Kg.
v. H. Syn. pag. 125 Atl. Pl. 25 fig. 11.
Deutschland, Niederlande, Österreich, Polen, Italien, England, Frankreich, Amerika.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,2 : 0,3.

Gomph. gracile Ehrb.
v. H. Syn. pag. 125 Atl. Pl. 24 fig. 12—14.
Deutschland, Holland, Belgien, Serbien, Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Teiche 1,3 : 1,6—2,8 : 5,2; Gräben 0,65 : 1,4—1,9 : 4,8—0,2 : 3,6 (Ryckgraben)—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Gomph. gracile v. dichotomum W. Sm.
v. H. Syn. pag. 178 Atl. Pl. 63 fig. 5—7.
Durch Europa.
Grfsw. Fde.: Teich 4,8 : 5,1.

Gomph. accuminatum Ehrb.
Mig. II; 1 pag. 313 Taf. X fig. 2.
Ganz Europa, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet verbreitet, häufig.

Gomph. accuminatum v. coronata (Ehrb.) v. H.
v. H. Syn. pag. 124 Atl. Pl. 23 fig. 15.
Mit der Hauptform verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 2,66; Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Gomph. constrictum Ehrb.
v. H. Syn. pag. 123 Atl. Pl. 23 fig. 6.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Gomph. constrictum v. capitatum (Ehrb.) Grun.
v. H. Syn. pag. 123 Atl. Pl. 23 fig. 17.
Ganz Europa, Mexiko.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Gomph. olivaceum (Lyngb.) Kg.
v. H. Syn. pag. 126 Atl. Pl. 25 fig. 26, 27.
Ganz Europa, Nord-Afrika.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Teich 2,95 : 3,3; Tümpel 0,6 : 5,4; Gräben 1,5 : 3,3 (Bahngraben)—4,1 : 3,3.

6. Nitzschioideae.

Familie Nitzschiaceae.

Gattung Nitzschia Hass.

Nitz. punctata v. elongata Grun.
v. H. Syn. pag. 171 Atl. Pl. 57 fig. 3.
Adriatisches Meer, Mittelmeer, Ostsee.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,8; Brackwasserform.

Nitz. tryblionella Hantzsch.

v. H. Syn. pag. 171 Atl. Pl. 57 fig. 9, 10.
Deutschland, Österreich, Belgien, Italien, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Ryckwiese 0,1 : 4,6; Ryckteich 0,1 : 4,4; Tümpel 5,2 : 2,6—0,4 : 1,3; Gräben 1,2 : 3,05—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nitz. tryblionella v. littoralis Grun.

v. H. Syn. pag. 171 Atl. Pl. 59 fig. 1,2.
Überall im süssen und salzigen Wasser.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,05 : 5,2.

Nitz. tryblionella v. levidensis (W. Sm.) Grun.

v. H. Syn. pag. 171 Atl. Pl. 57 fig. 15.
Deutschland, Belgien, Italien, Japan.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; Gräben 1,1 : 2,05—1,7 : 5,4—0,2 : 5,15 (Ryckgraben)—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Nitz. circumsuta (Baily) Grun.

v. H. Syn. pag. 174 Atl. Pl. 59 fig. 8.
Frankreich, Italien, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; selten, Brackwasserform.

Nitz. hungarica Grun.

v. H. Syn. pag. 173 Atl. Pl. 58 fig. 20—22.
Ungarn, Galizien, Österreich, Italien, Belgien, Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6; Brackwasserform.

Nitz. commutata Grun.

v. H. Syn. pag. 175 Atl. Pl. 59 fig. 13, 14.
Überall im Brackwasser.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,5 : 5,2; Brackwasserform.

Nitz. stagnorum Rabenh.

Mig. II; 1 pag. 323 Taf. XV fig. 13.
Europa, Japan.
Grfws. Fde.: Teich 4,9 : 2,9.

Nitz. sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm.

v. H. Syn. pag. 178 Atl. Pl. 63 fig. 5.
Ganz Europa, Japan, Madeira.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2; Gräben 1,0 : 2,05—3,0 : 1,82—1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben); Teiche 1,3 : 1,6—2,95 : 3,3; Tümpel 0,4 : 1,3—0,6 : 5,4.

Nitz. vermicularis (Kg.) Hantzsch.

v. H. Syn. pag. 178 Atl. Pl. 64 fig 1, 2.
Deutschland, Österreich, Ungarn, Frankreich, Schottland, Italien, Polen.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,4 : 3,5; Gräben 1,9 : 4,8—1,2 : 3,05—0,2 : 1,5 (Ryckgraben).

Nitz. fasciculata Grun.

v. H. Syn. pag. 179 Atl. Pl. 66 fig. 6, 7.
Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckwiesen 0,1 : 4,6

Nitz. spectabilis (Ehrb.) Ralfs.

Mig. II; 1 pag. 332 Taf. XV D fig. 16.
England, Belgien, Frankreich, Adriatisches Meer, Ostsee.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2.

Nitz. palea (Kg.) W. Sm.

v. H. Syn. pag. 183 Atl. Pl. 69 fig. 22 b.
Durch ganz Europa, Japan.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3.

Nitz. palea v. dissipata Rabenh.

Schönf. pag. 225.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckwiesen 0,1 : 4,3.

Nitz. amphibia Grun.

v. H. Syn. pag. 184 Atl. Pl. 68 fig. 15.
Deutschland, Österreich, Belgien, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; Teiche 1,3 : 1,6—2,95 : 3,3; Tümpel 0,6 : 5,4—4,8 : 5,1; Gräben 3,0 : 1,82—1,7 : 5,4—0,2 : 3,6 (Ryckgraben).

Gattung Bacillaria Gmel.

Bacillaria paradoxa (Gmel.) Grun.

Mig. II; 1 pag. 339 Taf. XV E fig. 3.
In allen Meeren.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,6.

7. Surielloideae.

Familie Suriellaceae.

Gattung Cymatopleura W. Sm.

Cym. elliptica v. rhomboides Grun.

Schönf. pag. 230 Taf. 16 fig. 295.
Im Süss- und Brackwasser durch ganz Europa.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Cym. solea (Bréb.) W. Sm.

v. H. Syn. pag. 168 Atl. Pl. 55 fig. 5—7.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Cym. solea v. genuina Kirchner.

Schönf. pag. 230.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,9 : 3,65; selten.

Cym. solea v. apiculata Ralfs.

Schönf. pag. 230 Taf. 16 fig. 293.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,1 : 2,05; vereinzelt.

Cym. hibernica W. Sm.

Perag. pag. 260 Pl. 68 fig. 10.
Deutschland, England, Schottland, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,5; selten.

Gattung Surirella (Turp.) Suriraya. Turp.

Sur. saxonica Auerw.

Schönf. pag. 233 Taf. 17 fig. 300.
Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Stadtgraben 0,5 : 3,2.

Sur. robusta formae minor Kg.

v. H. Syn. pag. 18 Atl. Pl. 67 fig. 7.
Überall im Süsswasser.
Grfsw. Fde.: Graben 1,1 : 2,05; Ryckwiese 0,1 : 4,6.

Sur. splendida Kg.

v. H. Syn. pag. 18 Atl. Pl. 72 fig. 4.
In ganz Europa.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,8; Gräben 1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Sur. striatula Turp.

v. H. Syn. pag. 187 Atl. Pl. 72 fig. 5.
Deutschland, Ober-Italien, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; Brackwasserform.

Sur. ovalis Bréb.

Mig. II; 1 pag. 344 Taf. XIV fig. 2.
Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Italien, Insel Sizilien, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Sur. ovalis v. ovata (Kg.) v. H.

v. H. Syn. pag. 188 Atl. Pl. 73 fig. 5.
Deutschland, Belgien, Italien, Galizien, Polen, Dänemark, Spitzbergen, England.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,7.

Sur. ovalis v. minuta (Bréb.) v. H.

v. H. Syn. pag. 189 Atl. Pl. 73 fig. 9.
Durch ganz Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,6 : 3,4.

Sur. ovalis v. angusta (Kg.) v. H.

W. Sm. Br. Diat. I pag. 34 Tab. 31 fig. 260.
Deutschland, Österreich, Ungarn, Schweiz, Belgien, Italien, Polen, Galizien, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Sur. ovalis v. pinnata (W. Sm.) v. H.

v. H. Syn. pag. 189 Atl. Pl. 73 fig. 13.
Deutschland, Spitzbergen, England, Italien, Belgien, Galizien.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,7.

Gattung Campylodiscus Ehrb.

Camp. echineis Ehrb.

v. H. Syn. pag. 191 Atl. Pl. 15 fig. 1.
Nordsee, Ostsee, Frankreich, England, Mittelmeer, Australien, Malayisches Archipel.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 4,5; Salzwasserform.

Camp. clipeus Ehrb.

v. H. Syn. pag. 191 Atl. Pl. 75 fig. 1.
Nordsee, Ostsee, Belgien, Frankreich, England.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,1 : 4,3; Ryckteich 0,1 : 4,5; Salzwasserform.

Camp. hibernicus Ehrb.

v. H. Syn. pag. 190 Atl. Pl. 77 fig. 3.
Deutschland, Belgien, Spanien, England.
Grfsw. Fde.: Gräben 0,9 : 2,7—1,5 : 3,3 (Bahngraben)—0,65 : 1,4—1,7 : 4,8—4,1 : 3,3—1,7 : 5,4—2,3 : 0,2—0,7 : 2,6 (Ryckgraben).

Camp. hibernicus v. noricus Ehrb.

v. H. Syn. pag. 190 Atl. Pl. 77 fig. 4.
In Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,6 : 3,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben)—1,7 : 5,4.

IV. Chlorophyceae.

1. Unterordnung Coniugatae.

Familie Mesotaeniaceae.

Gattung Spirotaenia Bréb.

Spir. condensata Bréb.

We. I pag. 38 Pl. II fig. 7—10.
Deutschland, Österreich, Italien, Schweden, Dänemark, Russland, Polen, England, Schottland, Frankreich, Spitzbergen, Japan, Vereinigte Staaten, Kuba.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65.

Spir. obscura Ralfs.

We. I pag. 44 Pl. III fig. 7—12.
Deutschland, Schweden, Norwegen, Österreich, Ungarn, Italien, Holland, Spitzbergen, Frankreich, England, Neu-Seeland, Amerika.
Grfsw. Fde.: 3,72 : 4,65.

Familie Desmidiaceae.

Gattung Penium (Bréb.) De By.

Pen. phymatosporum Nordest.

We. I pag. 91 Pl. VI fig. 10.
Deutschland, Österreich, Frankreieh, England, Italien, Argentinien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Gattung Closterium Nitzsch.

Clost. Dianae Ehrb.

We. I pag. 130 Pl. XV fig. 1,2.
Europa, Zentral-China, Japan, Ceylon, Siam, Java, Ausralien, Neu-Seeland, Zentral-Afrika, Vereinigte Staaten, West-Indien, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6; vereinzelt.

Clost. Venus Kg.

We. I pag. 137 Pl. XV fig. 15—20.
Europa, China, Japan, Ceylon, Neu-Seeland, Siam, Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; Tümpel 3,72 : 4,65; vereinzelt.

Clost. Jenneri Ralfs.

We. I pag. 134 Pl. XV fig. 23—25.
Europa, Neu-Seeland, Siam, Java, Afrika, Azoren, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65.

Clost. lunula (Müll.) Nitzsch.

We. I pag. 150 Pl. XVIII fig. 8.
Europa, Neu-Seeland, Afrika, Vereinigte Staaten, Mexiko, West-Indien, Brasilien, Paraguay, Uruguay.
Grfsw. Fde.: Teich 2,8 : 0,1; vereinzelt.

Clost. lanceolatum Kg.

We. I pag. 149 Pl. XVIII fig. 7.
Deutschland, Norwegen, Schweden, Österreich, Polen, Frankreich, England, China, Afrika, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Clost. siliqua West.

We. I pag. 154 Pl. XIX fig. 6—8.
Deutschland, Österreich, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65.

Clost. tumidum Johnson.

We. I pag. 156 Pl. XIX fig. 15—18.
Deutschland, England, Norwegen, Siam, Celebes, Samoa, Vereinigte Staaten, Brasilien, Paraguay.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; Tümpel 0,6 : 5,4.

Clost. acerosum (Schrank.) Ehrb.

We. I pag. 146 Pl. XVIII fig. 2.
Europa, Neu-Seeland, Japan, Indien, Ceylon, Siam, Australien, Ecuador, Vereinigte Staaten, Mexiko, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Graben 0,56 : 1,55, vereinzelt; Teich 3,7 : 1,65, Reinkultur.

Clost. attenuatum Ehrb.

We. I pag. 169 Pl. 45 fig. 1—3.
Deutschland, Italien, Norwegen, Schweden, Bornholm, Dänemark, Österreich, Galizien, Russland, Frankreich, England, Vereinigte Staaten, Ceylon, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Teich 3,7 : 1,65; vereinzelt.

Clost. macilentum Bréb.

We. I pag. 118 Pl. XII fig. 8.
Deutschland, Österreich, Norwegen, Frankreich, Indien, Japan, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Clost. subulatum (Kg.) Bréb.

We. I pag. 179 Pl. XXIII fig. 16—19.
Deutschland, Österreich, Schweden, England, Vereinig. Staaten.
Grfsw. Fde.: Teich 3,7 : 1,65; vereinzelt.

Clost. rostratum Ehrb.

We. I pag. 188 Pl. XXVI fig. 1—5.
Europa, Japan, Ceylon, Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien, Ecuador, Paraguay.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Gattung Tetmemorus Ralfs.

Tetm. laevis Ralfs.

We. I pag. 22 Pl. XXXII fig. 12.
Europa, Australien, Neu-Seeland, Azoren, Vereinigte Staaten, West-Indien, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Tetm. minutus De By.

Mig. II; 1 pag. 391 Tab. XXIII B fig. 10.
Deutschland, Frankreich, England, Schweden, Norwegen, Azoren, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Tetm. Brebissonii (Menegh.) Ralfs.

We. I pag. 216 Pl. XXXII fig. 2.
Europa, Indien, Australien, Neu-Seeland, Azoren, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Gattung Pleurotaenium (Naeg.) Lund.

Pleur. Ehrenbergii (Ralfs.) Delp.

We. I pag. 209 Pl. XXX fig. 1.
Europa, Indien, Ceylon, Sumatra, Samoa, Australien, Neu-Seeland, Madagaskar, Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65; Teich 3,75 : 1,4.

Pleur. coronatum (Bréb.) Rabenh.

We. I pag. 199 Pl. XXVIII fig. 4.
Deutschland, Norwegen, Schweden, Galizien, Frankreich, England, Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Pleur. trabecula (Ehrb.) Naeg.

We. I pag. 209 Pl. XXX fig. 11—13.
Europa, China, Japan, Indien, Siam, Signapore, Australien, Vereinigte Staaten, Uruguay, Paraguay.
Grfsw. Fde.: Teich 4,0 : 1,7, vereinzelt; Tümpel 0,4 : 1,3.

Pleur. trabecula v. rectum Delp.

We. I pag. 212 Pl. XXX fig. 9.
Europa, Zentral-China, Indien, Neu-Seeland, Australien, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Teich 4,0 : 1,7.

Gattung Cosmarium Corda.

Cosm. pyramidatum Bréb.

We. II pag. 199 Pl. LXIV fig. 6.
Europa, Indien, Ceylon, Afrika, Azoren, Vereinigte Staaten, Brasilien, Paraguay, Uruguay, Argentinien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Cosm. obtusatum v. Beanlandii Schmil.

We. III pag. 8 Pl. LXV fig. 15.
Deutschland, Galizien, Afrika, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Graben 1,8 : 2,5; vereinzelt.

Cosm. crenulatum Naeg.

Mig. II; 1 pag. 441 Taf. XXIII J fig. 20.
Europa, Nord-Amerika, Brasilien, Sibirien, Japan.
Grfsw. Fde.: Teich 2,8 : 0,1.

Cosm. crenatum Ralfs.

Ralf. pag. 96 Tab. XV fig. 7.
Europa, Nord-Amerika, Argentinien, Sibirien, Japan.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; Tümpel 0,6 : 5,4.

Cosm. connatum Bréb.

We. III pag. 25 Pl. LXVII fig. 15—17.
Europa, Japan, Indien, Sumatra, Java, Zentral-Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Cosm. margaritiferum Menegh.

We. III pag. 199 Pl. LXXXIII fig. 5.
Europa, Java, Sibirien, Neu-Seeland, Azoren, Vereinigte Staaten, Mexiko, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Teich 2,8 : 0,1.

Cosm. intermedium Delp.

We. III pag. 138 Pl. LXXVI fig. 10.
Deutschland, England, Frankreich, Italien, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Cosm. biretum Bréb.

Ralf. pag. 102 Pl. XVI fig. 5.
Deutschland, Belgien, Italien, Ungarn, Schweden, England, Frankreich, Böhmen, Russland, Finnland, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; in Reinkultur.

Cosm. subprotumidum Nordest.

We. III pag. 231 Pl. LXXXVI fig. 19.
Deutschland, Italien, Schweden, Dänemark, Frankreich, England, Zentral-Afrika.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Gattung Euastrum Ralfs.

Euast. oblongum (Grev.) Ralfs.

We. II pag. 12 Pl. XXXV fig. 2.
Europa, Japan, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65; in Reinkultur.

Euast. crispulum (Nordest.) West.

We. II pag. 72 Pl. XL fig. 15.
England, Norwegen, West-Afrika, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; in einem Bassin des Gewächshauses in Reinkultur.

Gattung Micrasterias Ag.

Micr. crux-melitensis (Ehrb.) Hass.

We. II pag. 116 Pl. LIII fig. 1—3.
Europa, Japan, West-Indien, Ceylon, Celebes, Madagaskar, Zentral-Afrika, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6; in Reinkultur.

Micr. denticulata Bréb.

We. II pag. 105 Pl. L fig. 1.
Europa, Indien, Japan, Sumatra, Australien, Neu-Seeland, Vereinigte Staaten, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 3,72 : 4,65.

Gattung Staurastrum Meyen.

Staur. subcruciatum Cooke et Wills.

Mig. II; 1 pag. 549 Taf. XXVIII H fig. 5.
Deutschland, England, Schweden, Frankreich, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Teich 2,8 : 0,1.

Gattung Hyalotheca Kg.

Hyal. dissiliens (Smith.) Bréb.

Mig. II; 1 pag. 558 Taf. XXI fig. 1.
Europa, Sibirien, Nord-Amerika, Thibet (Asien).
Grfsw. Fde.: Teich 4,0 : 1,7; mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Gattung Gonatozygon De By.

Gon. Kinahani (Arch.) Rabenh.

We. I pag. 35 Pl. II fig. 3.
Europa, Siam, Vereinigte Staaten.
Grfsw. Fde.: Teich 3,72 : 1,65.

Gattung Didymoprium Kg.

Didym. Borreri Ralfs.

Mig. II; 1 pag. 561 Taf. XXI fig. 3.
Europa, Nord-Amerika, Brasilien, Sibirien, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Familie Zygnemaceae.

Gattung Spirogyra Link.

Spir. subaequa Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 9 Tab. 26 fig. 2.
Deutschland, Schweiz, Italien, Insel Sardinien, Böhmen, Schweden, Russland, England, Frankreich, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,05.

Spir. quinina (Kg.) Kirchn.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 7 Tab. 22 fig. 2.
Deutschland, Frankreich, Italien, Schweden, England, Böhmen, Belgien, Russland, Nord-Amerika, Argentinien, Afghanistan.
Grfsw. Fde.: Teiche 0,66 : 1,7—1,3 : 1,6; Graben 1,2 : 3,03.

Spir. crassa Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 9 Tab. 28 fig. 2.
Ganz Furopa, Amerika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,4 : 1,02—4,52 : 0,6; oberer Ryck 0,3 : 0,2; Graben 1,0 : 2,05.

Spir. nodosa Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 7 Tab. 20 fig. 3.
Ganz Europa, Insel Madeira.
Grfsw. Fde.: Graben 4,1 : 3,3.

Spir. arcta Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 7 Tab. 21 fig. 2.
Durch Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,9 : 2,1—0,6 : 5,4; Graben 3,0 : 1,82.

Spir. adnata Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 8 Tab. 25 fig. 4.
In ganz Europa und Nord-Amerika zerstreut.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,4 : 1,3.

Spir. communis (Kg.) Kirchn.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 6 Tab. 19 fig. 4.
Deutschland, Österreich, Ungarn, Böhmen, Spanien, Russland, Schweden, England, Frankreich, Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,7 : 2,6—1,7 : 5,4—0,2 : 3,6 (Ryckgrb.).

Gattung Zygnema Kg.

Zygn. affine Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 5 Tab. 16 fig. 5.
Deutschland, Österreich, Ungarn, Istrien.
Grfsw. Fde.: Graben 0,7 : 1,61.

Zygn. cruciatum Ag.

Kütz. Tab. phycol. V Tab. 17 fig. 4.
Ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,05; oberer Ryck 0,2 : 0,3.

Zygn. insigne Kg.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 5 Tab. 17 fig. 1.
Deutschland, Italien, England, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 1,8 : 2,5—0,2 : 3,6 (Ryckgraben).

Gattung Mougeotia De By.

Moug. genuflexa (Dillw.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. V pag. 1 Tab. 1 fig. 2.
Deutschland, Dänemark, Belgien, Schweden, Russland, Österreich, Böhmen, England, Frankreich, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,1 : 0,3.

2. Unterordnung Protococcoideae.

Familie Volvocaceae.

Gattung Gonium Müll.

Gon. pectorale Müll.

Mig. II; 1 pag. 607 Taf. XXXV fig. 6, 7.
Deutschland, Italien, Böhmen, Belgien, Niederlande, Russland, Sibirien, England, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Teich 4,0 : 1,7.

Gattung Pandorina Bory.

Pand. morum Bory.

Mig. II; 1 pag. 608 Taf. XXXIV fig. 14.
Ganz Europa, Amerika, Argentinien, Afghanistan, Neu-Seeland, Sibirien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,25 : 3,4—5,25 : 3,2—0,4 : 1,15—4,4 : 3,9; Gräben 3,7 : 3,3—3,3 : 1,4— 2,6 : 4,7.

Gattung Eudorina Ehrb.

Eud. elegans Ehrb.

Mig. II; 1 pag. 609 Taf. XXXIV fig. 2.
Ganz Europa, Nord-Amerika, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,4 : 3,9—0,4 : 1,15—0,9 : 1,32; Teiche 2,9 : 0,3—5,0 : 1,72.

Gattung Volvox (L.) Ehrb.

Volv. globator Ehrb.

Mig. II; 1 pag. 610 Taf. XXXV fig. 4.
Durch ganz Europa und Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teich 4,0 : 1,7; Tümpel 4,2 : 1,05—5,0 : 1,7.

Volv. aureus Ehrb.

Mig. II; 1 pag. 610 Taf. XXXV fig. 1—3.
Durch ganz Europa und Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teiche 4,28 : 3,4—2,9 : 0,3—0,7 : 1,9; Tümpel 0,6 : 5,4—2,7 : 5,2—5,5 : 3,2.

Gattung Palmella (Lyngb.) Chod. emend.

Palm. mucosa Kg.

Mig. II; 1 pag. 614 Taf. XXXV C fig. 12.
Deutschland, Schweden, Böhmen, Russland, Frankreich, auch in Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 3,2 : 3,58; Teich 4,9 : 2,9.

Familie Tetrasporaceae.

Gattung Tetraspora Link.

Tetr. bullosa Kg.

Mig. II; 1 pag. 616 Taf. XXXV C fig. 11.
Durch ganz Europa und Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,05; Tümpel 0,6 : 5,4.

Tetr. lubrica Ag.

Mig. II; 1 pag. 616 Taf. XXXII fig. 14, 15.
Ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,7 : 1,61; Tümpel 0,7 : 1,45.

Tetr. gelatinosa Desv.

Mig. II; 1 pag. 617 Taf. XXXV C fig. 8.
Ganz Europa, vor allem Spanien, Britannien, Frankreich, Italien, Belgien, Böhmen, Russland, auch Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,1—1,7 : 5,4—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Tetr. ulvacea Kg.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 21 Tab. 27 fig. 3.
Deutschland, Frankreich, Italien, Dalmatien.
Grfsw. Fde.: Graben 0,7 : 1,61.

Familie Scenedesmaceae.

Gattung Chorella Beyerinck.

Chor. simplex (Artari.) Mig.

Mig. II; 1 pag. 627 Taf. XXXV J fig. 1.
Durch Europa zerstreut.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,3 : 1,7.

Gattung Stichococcus Naeg.

Stich. bacillaris f. genuinus Kirchn.

Mig. II; 1 pag. 648 Taf. XXXV H fig. 13.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; im Gewächshaus an Blumentöpfen.

Stich. bacillaris f. minor (Naeg.) Rabenh.

Mig. II; 1 pag. 648 Taf. XXXV H fig. 13.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; im Gewächshaus an Blumentöpfen.

Gattung Scenedesmus Meyen.

Scened. quadricauda (Turp.) Bréb.

Mig. II; 1 pag. 655 Taf. XXXV fig. 11.
Durch Europa verbreitet, Amerika, Antillen, Asien, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Im ganzen Gebiet häufig.

Scened. quadricauda v. assymetrica Schroed.

Mig. II; 1 pag. 655 Tab. XXXV L fig. 4.
Mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Teich 2,9 : 0,5; Tümpel 0,6 : 5,4—2,8 : 5,2; Graben 4,4 : 2,5.

Scened. obliquus (Turp.) Kg.

Mig. II; 1 pag. 658 Taf. XXXV K fig. 9.
Durch Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 4,5 : 1,7.

Familie Pleurococcaceae.

Gattung Pleurococcus Meneghini.

Pleur. vulgaris Menegh.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 4 Tab. 3 fig. 28.
Ganz Europa, vor allem Italien, Belgien, Britannien, Ungarn, Frankreich, Böhmen, Russland.
Grfsw. Fde.: Teiche 5,2 : 1,92—2,9 : 0,3—4,0 : 1,7—5,5 : 3,2; Tümpel 5,0 : 1,7—5,2 : 2,6; Gräben 3,3 : 1,3—1,0 : 2,05—1,5 : 3,3 (Bahngraben); Botanischer Garten 0,4 : 2,3.

Pleur. angulosus (Menegh.) Klebs.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 4 Taf. 4 fig. 36.
Ganz Europa, vor allem Deutschland, Italien, Britannien, Böhmen, Russland.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 1,7.

Familie Protococcaceae.

Gattung Protococcus Ag.

Prot. viridis Ag.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 3 Tab. 3 fig. 21.
Ganz Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Gräben 3,2 : 3,1—1,5 : 3,3 (Bahngrab.); Tümpel 4,5 : 1,7—5,5 : 3,2—5,6 : 1,7; Botanischer Garten 0,4 : 2,3.

Prot. Meneghini Menegh.

Kütz. Tab. phycol. I pag. 4 Tab. 3 fig. 27.
Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,5 : 1,7.

Gattung Characium A. Br.

Char. Naegeli A. Br.

Mig. II; 1 pag. 691 Taf. XXXV T fig. 19.
Deutschland, Österreich, Russland, Böhmen, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Teich 4,8 : 5,0.

Char. Naegeli v. maius Hansg.

Mig. II; 1 pag. 691.
Mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Teich 4,8 : 5,0.

Char. Sieboldtii A. Br.

Mig. II; 1 pag. 691 Taf. XXXII fig. 2.
Deutschland, Österreich, Böhmen, England, Belgien, Schweden, Russland.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3; an Oedogonium.

Familie Hydrodictyonaceae.

Gattung Pediastrum Meyen.

Ped. simplex (Meyen.) Lemm.

Mig. II; 1 pag. 702 Taf. XXXI fig. 3, 4.
Deutschland, Ungarn, Böhmen, Argentinien.
Grfs. Fde.: Teiche 2,9 : 0,3—1,3 : 3,4—0,6 : 5,4; Botanischer Garten 0,4 : 2,3.

Ped. integrum Naeg.

Mig. II; 1 pag. 703 Taf. XXXI fig. 1.
Deutschland, Schweiz, Böhmen.
Grfsw. Fde.: Gräben 3,2 : 3,1—1,5 : 3,3 (Bahngraben); Tümpel 4,2 : 1,05.

Ped. Boryanum (Turp.) Menegh..

Mig. II; 1 pag. 706 Taf. XXXI fig. 5.
Durch ganz Europa, Asien, Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Gräben 3,3 : 1,3—3,0 : 1,82—3,2 : 4,6.

Familie Botrydiaceae.

Gattung Botrydium Wallr.

Botr. granulatum Rost. u. Wor.

Engl. Prantl. I; 2 pag. 120 fig. 82.
Europa, Amerika, Brasilien.
Grfsw. Fde.: Tümpel 5,5 : 4,5; am Rande, auf feuchter Erde.

Botr. Wallrothii Kg.

Mig. II; 1 pag. 712 Taf. XXXV J fig. 4.
Mit der vorhergehenden Form zerstreut.
Grfsw. Fde.: Tümpel 5,5 : 4,5; vereinzelt zwischen der vorhergehenden Form.

3. Unterordnung Confervoideae.

1. Gruppe Confervales.

Familie Confervaceae.

Gattung Conferva (L.) Lagerh.

Conf. bombycina (Ag.) Lagerh.

Mig. II; 1 pag. 719 Taf. XXXV Z fig. 5—10.
In allen Weltteilen verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel, Teiche 0,6 : 5,4—0,35 : 4,9—2,7 : 0,45—4,0 : 1,7; Gräben 3,0 : 1,82—3,2 : 3,58—4,4 : 2,5—3,7 : 3,3—1,5 : 3,3 (Bahngraben).

Conf. bombycina f. minor Wille

Kütz. Tab. phycol. III pag. 14 Tab. 44 fig. 1.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Teich 3,7 : 1,65.

Conf. bombycina f. sordida Kg.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 14 Tab. 44 fig. 2.
Wie die Hauptform verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 2,3 : 0,2.

Conf. bombycina f. pallida Kg.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 14 Tab. 44 fig. 4.
Wie die Hauptform verbreitet.
Grfsw. Fde.: Tümpel 4,26 : 3,4.

Conf. utriculosa Kg.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 14 Tab. 44 fig. 5.
Deutschland, Österreich, Böhmen, Schweden.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,2 : 0,3.

Conf. tenuissima Gay.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 13 Tab. 42.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 4,1 : 3,3.

2. Gruppe Ulothrichales.

Familie Ulothrichaceae.

Gattung Microspora (Thur.) Lagerh.

Micr. tenerrima Gay.

Rabenh. Krypt. Flor. v. Sachs. pag. 245.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; in einem Bassin des Gewächshauses.

Gattung Ulothrix Kg.

Ulothr. tenerrima Kg.

Mig. II; 1 pag. 728 Taf. XXXVI B fig. 9, 10.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 3,3 : 1,4.

Ulothr. zonata Kg.

Mig. II; 1 pag. 730 Taf. XXXVI B fig. 4—8.
Europa, Amerika, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Teich 3,7 : 1,65.

Familie Ulvaceae.

Gattung Ulva (L.) Wittr.

Ulva latissima L.

Mig. II; 1 pag. 738 Taf. XXXVI fig. 1, 2.
Nordsee, Ostsee, Adriatisches Meer.
Grfsw. Fde.: Ryckgraben 0,2 : 5,15; Brackwasserform.

Gattung Monostroma (Thur.) Wittr.

Mon. balticum (Aresch.) Wittr.

Mig. II; 1 pag. 740.
Ostsee.
Grfsw. Fde.: Ryckgraben 0,1 : 5,4.

Gattung Enteromorpha (Link.) Harvey.

Ent. tubulosa Kg.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 11 Tab. 32.
Deutschland, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Graben 1,7 : 4,8.

Ent. prolifera (Muell.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 12 Tab. 30.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 0,65 : 1,4.

Ent. intestinalis Link.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 11 Tab. 31.
Europa, Amerika, Indien, Brasilien, Japan, Caspisches Meer.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; mittlerer Ryck 0,1 : 5,3; Stadtgraben 0,1 : 2,6; Ryckteich 0,1 : 4,4; Teiche 0,7 : 0,6—0,7 : 1,45—0,9 : 1,6; Gräben 0,5 : 1,7—0,1 : 5,1.

Ent. intestinalis f. genuina Hauck.

Hauck Meeresalg. pag. 426 fig. 188.
Im Süss- und Salzwasser von Europa und Amerika.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,71 : 0,6; Teich 1,42 : 1,6.

Ent. intestinalis f. cylindriacea J. Ag.

Hauck Meeresalg. pag. 426.
Durch Europa zerstreut mit der Hauptform.
Grfsw. Fde.: Graben 0,12 : 5,25.

Ent. intestinalis f. cornucopiae (Lyngb.) J. Ag.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 11 Tab. 30.
Nordsee, Ostsee, Adriatisches Meer.
Grfsw. Fde.: Graben 1,9 : 4,8; Brackwasserform.

Ent. compressa (L.) Goev.

Mig. II; 1 pag. 744 Taf. XXXVI fig. 3, 4.
An allen Meeresküsten.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2; Brakwasserform.

Ent. ramulosa (Engl. Bot.) Hook.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 12 Tab. 33.
Nordsee, Ostsee, Mittelländisches Meer, Adriatisches Meer.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Brackwasserform.

Ent. ramulosa f. tennis Hauck.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 12 Tab. 33.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Brackwasserform.

Familie Oedogoniaceae.

Gattung Oedogonium Link.

Oedog. Vaucherii (Le. Cl.) A. Br. Wittr.

Mig. II; 1 pag. 762 Taf. XXXVI L fig. 1.
Deutschland, Schweden, Dänemark, Böhmen, Italien, England, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Bahngraben 1,5 : 3,3.

Oedog. curtum Wittr. et Lund.

Mig. II; 1 pag. 763 Taf. XXXVI H fig. 9.
Deutschland, Schweden.
Grfsw. Fde.: Graben 0,9 : 2,05; Botanischer Garten 0,4 : 2,3; in einem Bassin.

Oedog. Richterianum Lemm.

Mig. II; 1 pag. 764 Taf. XXXVI J fig. 7.
In Deutschland zerstreut.
Grfsw. Fde.: Teich 4,8 : 5,0.

Oedog. undulatum (Bréb.) A. Br.

Mig. II; 1 pag. 779 Taf. XXXVI O fig. 5.
Deutschland, Schweden, Norwegen, Belgien, Böhmen, Russland, Frankreich, Amerika.
Grfsw. Fde.: Mooriger Tümpel 4,78 : 4,6.

Familie Chaetophoraceae.

Gattung Chaetopeltis Berth.

Chaetop. orbicularis v. grandis Hansg.

Mig. II; 1 pag. 794 Taf. XXXIX fig. 3, 4.
Deutschland, Ostsee.
Grfsw. Fde.: Tümpel 2,68 : 0,45.

Gattung Stigeoclonium (Kg.) Naeg.

Stig. falcandium Kg.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 1 Tab. 2 fig. 3.
Deutschland, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Graben 1,9 : 2,02.

Stig. tenue Kg.

Mig. II; 1 pag. 812 Taf. XXXVII fig. 12.
Deutschland, Belgien, Dänemark, Schweiz, Böhmen, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 1,12 : 2,62.

Gattung Chaetophora Schrank.

Chaet. pisiformis (Roth.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 4 Tab. 18 fig. 3.
In ganz Europa und Nord-Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 1,2 : 3,05; an Steinen.

Chaet. elegans (Roth.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 5 Tab. 20 fig. 1.
Deutschland, Frankreich, Dänemark, Britannien, Belgien, Böhmen, Schweden, Russland, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Graben 1,7 : 5,4.

Chaet. elegans v. longipila (Kg.) Hansg.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 4 Tab. 17 fig. 1.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,7 : 5,4.

Chaet. tuberculosa (Roth.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 5 Tab. 19 fig. 1.
Europa, Amerika, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Graben 1,12 : 2,62.

Gattung Draparnaldia Bory.

Drapar. plumosa (Vauch.) Ag.

Mig. II; 1 pag. 819 Taf. XXXVII fig. 6—7.
Europa, Nord-Amerika.
Grfsw. Fde.: Ryckgraben 0,2 : 3,6.

Drapar. glomerata Vauch.

Mig. II; 1 pag. 819 Taf. XXXIX E fig. 1.
Ganz Europa, Nord-Amerika, Neu-Seeland.
Grfsw. Fde.: Graben 0,7 : 2,6.

Drapar. glomerata v. genuina Kirchn.

Kütz. Tab. phycol. III pag. 3 Tab. 2 fig. 2.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Graben 1,12 : 2,62.

3. Gruppe Siphonocladiales.

Familie Cladophoraceae.

Gattung Rhizoclonium Kg.

Rhizocl. hieroglyphicum Kg.

Mig. II; 1 pag. 835 Taf. XLI fig. 6.
In ganz Europa gemein, auch in Amerika.
Grfsw. Fde.: Botanischer Garten 0,4 : 2,3; an einer nassen Mauer im Gewächshaus.

Gattung Cladophora Kg.

Cl. oligoclana v. Flotowiana (Kg.) Hansg.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 11 Tab. 54 fig. 3.
In Deutschland zerstreut.
Grfsw. Fde.: Teich 1,3 : 1,6.

Cl. crispata Kg.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 5 Tab. 25 fig. 1.
In Europa und Nord-Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teich 2,9 : 0,5.

Cl. crispata v. regularis (Kg.) Rabenh.

Mig. II; 1 pag. 841.
Mit der Hauptform zerstreut.
Grfsw. Fde.: Tümpel 0,8 : 0,6.

Cl. fracta (Vahl.) Kg.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 10 Tab. 50.
Europa, Amerika; verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teiche 4,28 : 3,4—4,0 : 1,7—1,5 : 1,6; Tümpel 4,2 : 1,05—5,0 : 1,7—0,6 : 5,4—0,7 : 1,45—1,3 : 3,4; Gräben 5,5 : 3,2—3,3 : 1,3—3,5 : 3,7.

Cl. fracta var. gossypina (Draparn.) Rabenh.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 11 Tab. 51 fig. g.
Deutschland, Böhmen, Frankreich.
Grfsw. Fde.: Graben 3,5 : 3,7.

Cl. glomerata (L.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 7 Tab. 33.
Überall verbreitet.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,3 : 0,2; Gräben 2,3 : 0,2—2,5 : 1,8—3,2 : 4,6—4,2 : 0,3—5,3 : 0,8; Tümpel 4,5 : 2,7—0,6 : 5,4.

Cl. glomerata f. virescens Rabenh.

Mig II; 1 pag. 844.
Deutschland, Schweden, England.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,1 : 0,3.

Cl. canalicularis (Roth.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 9 Tab. 43.
Deutschland, Ungarn, Böhmen.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2.

Cl. canalicularis v. Kützingiana (Grun.) Rabenh.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 8 Tab. 36.
Deutschland, Böhmen.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,05 : 5,2.

Cl. declinata v. pumila (Baib.) Kirchn.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 4 Tab. 17 fig. 2.
Deutschland, Böhmen, Ungarn.
Grfsw. Fde.: Graben 0,2 : 5,36.

Cl. crystallina (Roth.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 4 Tab. 19.
Die englische Küste, Ostsee bis zu den Küsten Dänemarks, Atlantischer Ozean.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Brackwasserform.

Cl. rupestris (L.) Kg.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 1 Tab. 3.
Atlantischer Ozean bis zu den Küsten Frankreichs, England, Nord-Amerika, Ostsee bis zur Insel Helgoland, Küsten Afrikas.
Grfsw. Fde.: Ryckteich 0,1 : 4,5; Brackwasserform.

Cl. hirta Kg.

Kütz. Tab. phycol. IV pag. 1 Tab. 1.
In fast allen Meeren.
Grfsw. Fde.: Mittlerer Ryck 0,1 : 5,4; Brackwasserform.

Familie Vaucheriaceae.

Gattung Vaucheria D. C.

Vauch. dichotoma (L.) Ag.

Kütz. Tab. phycol. VI pag. 20 Tab. 56 fig. a.
In Europa und Amerika verbreitet.
Grfsw. Fde.: Oberer Ryck 0,2 : 0,3; Ryckgraben 0,2 : 3,6.

Vauch. sessilis (Vauch.) D. C.

Mig. II; 1 pag. 871 Taf. XLIII C fig. 4.
Europa, Amerika.
Grfsw. Fde.: Teich 5,3 : 1,7; Tümpel 2,9 : 0,3; Gräben 3,3 : 2,3—1,2 : 2,9.

Vauch. clavata (Vauch.) D. C.

Mig. II; 1 pag. 871 Taf. XLI B fig. 6.
In Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 2,3 : 0,2.

V. Characeae.

Gattung Nitella Ag.

Nit. opaca Ag.

Mig. II; 2 pag. 271 Taf. LVIII fig. 4.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Teich 4,01 : 1,7.

Gattung Tolypella v. Leonh.

Tol. intricata v. Leonh.

Mig. II; 2 pag. 279 Taf. LXII fig. 4,5.
Deutschland, Venetien, Italien, Ungarn, Schweiz, Frankreich, Belgien, England, Skandinavien, Dänemark.
Grfsw. Fde,: Tümpel 4,4 : 3,9.

Gattung Chara Vaillant.

Ch. coronata Ziz.

Mig. II; 2 pag. 286 Taf. LXVI fig. 1—4.
In ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Graben 0,4 : 1,62.

Ch. foetida A. Br.

Mig. II; 2 pag. 316 Taf. LXXIII fig. 1—4.
Durch ganz Europa verbreitet.
Grfsw. Fde.: Ryckwiese 0,2 : 5,2.

Ch. fragilis Desv.

Mig. II; 2 pag. 353 Taf. LXXVIII fig. 1.
Vom höchsten Norden, Island, Norwegen bis nach Spanien, Korsika, Sardinien, Italien, Türkei.
Grfsw. Fde.: Teich 3,7 : 1,9.

F. Tabellen

über die relative Häufigkeit des Auftretens der Algen an verschiedenen Orten und in den verschiedenen Monaten.

Erklärung der Zeichen:

Relative Häufigkeit des Vorkommens:

○ = selten.
⊖ = vereinzelt.
◒ = zahlreich.
● = massenhaft.
\+ = vorhanden, ohne Berücksichtigung der Häufigkeit.

Tab. 1. Schizophyceae.	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
I. Schizophyceae.																					
Gloeocapsa livida Kg. . .							⊖								⊖	⊖	⊖				
Gomphosphaeria lacustris Chodat.							○									○					
Merismopedia aeruginea Bréb.						⊖											⊖				
Oscillatoria princeps Vauch.			◒				⊖							⊖	◒	◒	⊖				
„ sancta Kg.								⊖						⊖	◒	⊖					
„ limosa Kg.			+														+				
„ subsalsa Ag. . . .	+	+														+					
„ Fröhlichii Kg. . .							⊖	⊖						⊖	◒	◒	⊖	○			
„ „ f. fusca Kirchn.			◒					⊖						⊖	◒	⊖	⊖				
„ maior Vauch. . . .								⊖						⊖	◒	⊖					
„ natans Kg.			⊖														⊖	⊖			
„ tergestina Kg. . .								+						+							
„ gracillima Kg. . .							+							+							
„ brevis Kg.								⊖								⊖	⊖				
„ formosa Bory. . .								⊖								⊖	⊖	⊖			
Spirulina tenuissima Kg. .	+															+					
Phormidium favosum (Bory) Gom.								⊖						⊖	◒	◒	⊖				
Phormidium subfuscum (Ag.) Kg.								⊖							⊖	◒	⊖	○			
Phormidium uncinatum (Ag.) Gom. . . .								⊖							◒	◒	⊖				
Symploca muscorum (Ag.) Gom.							⊖								⊖	⊖					
Nostoc punctiforme (Kg) Hariot.								+								+					
„ paludosum Kg. . .								⊖									◒	⊖			
„ Linckia Bornet. . .							⊖								⊖	◒	⊖				
„ piscinale Kg. . . .								+							+						
„ spongiaeforme Ag.						⊖										◒	⊖				
„ glomeratum Kg. .								⊖						⊖	◒	⊖					
„ muscorum Kg. . .						⊖								◒	◒	⊖					
„ commune Vauch. .						⊖									◒	⊖	⊖				
„ foliaceum Mougeot.								⊖								◒	◒	⊖			
Anabaena endogena Rabenh.								⊖									⊖				
„ oscillarioides Bory.						⊖										◒	⊖	⊖			

Tab. 2. Schizophyceae, Flagellata, Diatomaceae.	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Cylindrospermum muscicola Kg.								⊖								◒	◒	⊖			
„ anisococcum Kg.								⊖										⊖			
Rivularia dura Roth.								⊖								◒	◒	⊖			
„ minutula (Kg) Born. et Flah.								⊖								⊖	◒	⊖			
„ atra Roth.								⊖							⊖	◒	◒	⊖			
„ nitida Ag.				◒												◒	◒	⊖			
Flagellata																					
Euglena viridis Ehrb.									◒						⊖	●	◒	⊖			
„ velata Klebs							⊖	⊖							○	◒	●	⊖			
„ intermedia (Klebs) Schmitz.							⊖	⊖							○	●	◒	⊖			
„ Ehrenbergii Klebs			⊖				⊖	⊖								⊖	⊖	⊖			
Phacus alata Klebs			⊖													⊖	⊖				
Trachelomonas volvicina Ehrb.			⊖														⊖	⊖			
„ hispida (Perty) Stein.							⊖									⊖					
Diatomaceae.																					
Melosira arenaria Moore					⊖	⊖						⊖	⊖					⊖	⊖	⊖	
„ granulata (Ehrb.) Pritsch.			○															○	○	○	
„ varians Ag.									◒		○	⊖	⊖	◒	⊖	⊖	◒	●	◒	⊖	
„ octogona Schmidt	⊖	⊖										⊖	⊖					⊖	⊖		
Cyclotella Kützingiana Thw.				⊖									⊖					⊖	⊖	⊖	
„ Meneghiniana Rabenh.							⊖											⊖	⊖		
Coscinodiscus subtilis (Ehrb.) Grun.	⊖	⊖	⊖														⊖	⊖	⊖		
„ radiatus Ehrb.		⊖									⊖							⊖			
Terpsinoe americana Bail.				⊖	⊖						⊖	⊖	⊖					⊖	⊖	⊖	
Biddulphia subaequa Ralfs.					⊖													⊖	⊖	⊖	
Grammatophora gibberula Kg.					⊖							⊖	⊖	⊖				⊖	⊖	⊖	
„ marina (Lyngb.) Kg.	+	+												+	+			+	+	+	
„ oceanica Ehrb.					+														+	+	+
Tabellaria fenestra Kg.							◒	◒				⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	⊖	○		
„ flocculosa (Roth.) Kg.						◒	◒					⊖	◒	◒	◒	⊖	⊖	⊖			
Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag.				+									+	+	+			+	+	+	

Tab. 3.
Diatomaceae.

	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Meridion circulare Ag. . .			◑					◑				⊖	◑	●	◑	⊖	⊖	⊖			
„ constrictum Ralfs. .			⊖					⊖◑				⊖	◑	●	◑	⊖	⊖	⊖			
Diatoma vulgare Bory . .						◑	◑	◑					⊖	●	⊖		○	◑	◑	⊖	○
„ elongatum Ag. . .	+	+	+								+	+			+			+			
Fragilaria virescens Ralfs .									◑		⊖	◑	◑	●	⊖	○	⊖	◑	⊖		
„ hyalina (Kg.) Grun.		+											+					+			
„ capucina Desm. . .	+	+	+														+	+	+		
„ mutabilis (W. Sm.) Grun.							◑					⊖	◑	◑	⊖	○	⊖	⊖			
Synedra pulchella(Ralfs.)Kg.	◑	◑	◑								○	⊖	◑	◑	⊖		⊖	◑	⊖		
„ „ v. Smithii Ralfs				+										+					+	+	
„ pulchella v. lanceolata O'Meara . . .				+										+					+	+	+
„ ulna (Nitzsch.) Ehrb.									⊖				⊖	◑	◑	○	⊖	◑	⊖	○	
„ ulna v. subaequalis Grun.								+					+	+	+			+	+		
„ ulna v. longissima Grun.			⊖											⊖	⊖			⊖	⊖		
„ Gallioni Ehrb. . .			⊖											⊖	⊖			⊖	⊖	⊖	
„ affinis v. parva Kg.				⊖	⊖							⊖	⊖					⊖	⊖		
„ „ v. gracilis Grun.		+										+							+	+	
„ tabulata Kg. . . .		⊖												⊖	⊖		⊖	⊖			
Eunotia robusta Ralfs. . .						◑	◑	◑				⊖	◑	◑	◑	○	⊖	◑	◑	⊖	
„ lunaris (Ehrb.) Grun.			◑			◑	◑	◑				⊖	◑	●	◑	⊖	⊖	◑	⊖	○	
Cocconeis pediculus Ehrb.									◑			⊖	⊖	●	◑			◑	◑	⊖	○
„ placentula Ehrb. .									◑			⊖	⊖	●	◑			◑	◑	⊖	○
„ „ v. lineata Ehrb.			⊖											⊖	⊖			⊖	⊖		
„ scutellum Ehrb. . .	⊖	⊖			⊖									⊖	⊖			⊖	⊖	⊖	
Achnanthes lanceolata Bréb.								+			+	+						+	+		
„ subsessilis Ehrb. .				+	+						+	+						+	+	+	
„ „ v. ovalis Kg.					+						+								+		
Rhoicosphenia curvata Kg.		⊖																⊖	⊖		
Mastogloia baltica Grun. .	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖							⊖	⊖	⊖	⊖			⊖	⊖	⊖	
„ Smithii Thw. . . .		⊖			⊖								⊖	⊖	⊖			⊖	⊖		
„ elliptica Ag. . . .				⊖	⊖								⊖	⊖	⊖			⊖	⊖		
Diploneis ovalis (Hilse) Cl.									◑			⊖	◑	●	◑	○	⊖	●	◑	⊖	○
„ interrupta (Kg.) Cl.	◑	◑	◑	◑	◑						○	⊖	⊖	◑	◑	⊖	⊖	●	◑	⊖	○
„ puella (Schum.) Cl.					+						+			+	+			+		+	+
„ didyma (Ehrb.) Cl.				+	+						+			+	+			+	+		

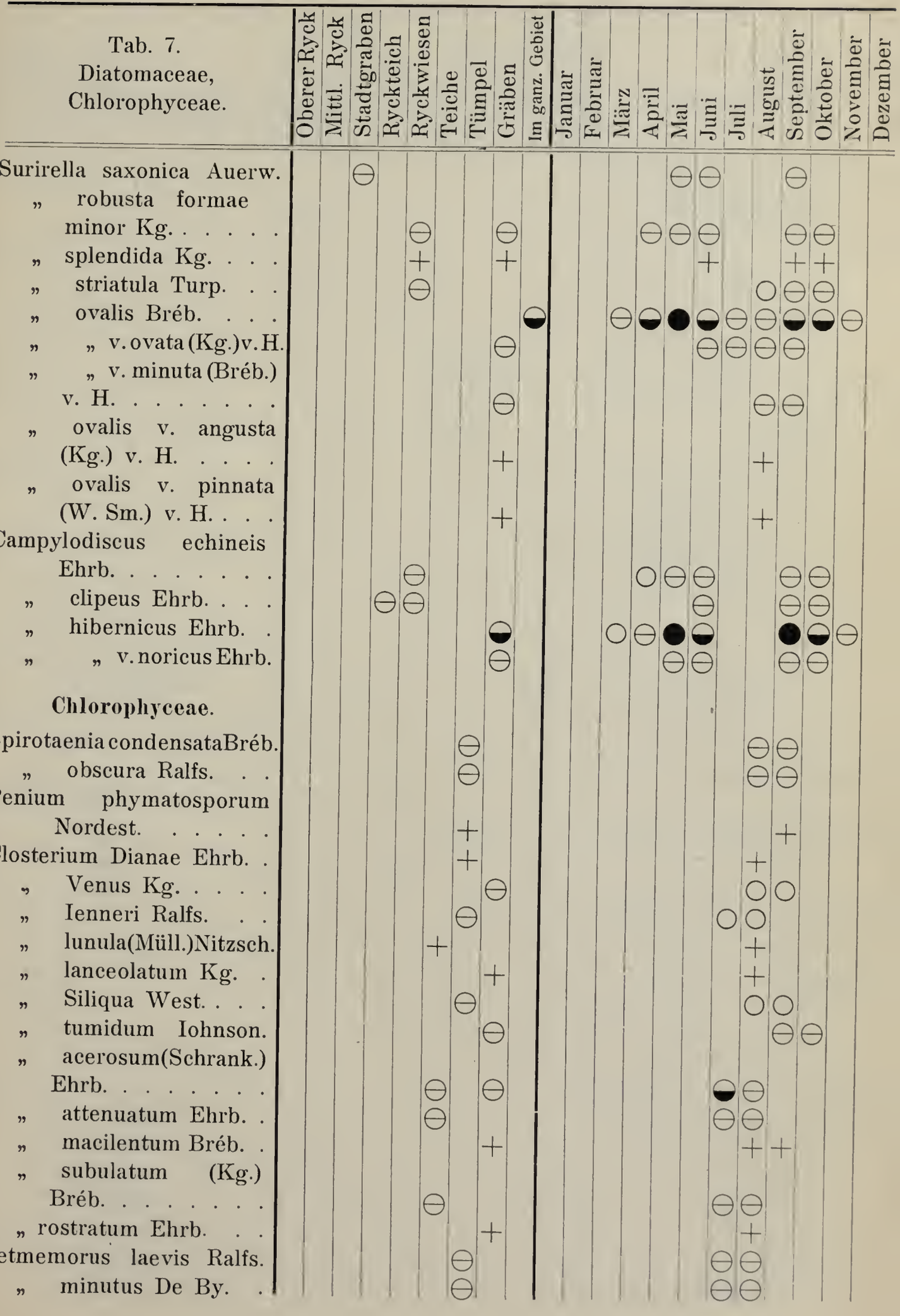
Tab. 4. Diatomaceae.	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Caloneis amphisbaena (Bory) Cl.					+						+	+						+	+		
„ silicula (Ehrb.) Cl.	+	+	+		+							+	+	+				+	+		
„ „ v. gibberula (Kg.) Cl.				+	+								+					+			
Neidium affinis v. amphirhynchus Ehrb.							⊖										⊖	⊖			
Pleurosigma elongatum W. Sm.	+	+	+											+	+			+	+	+	
Gyrosigma accuminatum (Kg.) Rabenh.							◒	◒					⊖	◒	◒			◒	◒	⊖	○
„ accuminat. v. curta Grun.								+					+		+				+	+	
„ Spenceri (W.Sm.) Cl.	+	+	+											+	+			+	+	+	
„ „ v. nodifera (Grun.) v. H.	+	+												+	+			+	+		
Navicula Brebissonii Kg.									⊖			○	⊖	◒	⊖	⊖	⊖	◒	⊖	○	
„ mesolepta v. stauroneformis Grun.						◒	◒	◒					⊖	◒	◒			◒	◒	⊖	○
„ borealis Kg.					+						+							+			
„ maior Kg.						⊖	⊖	⊖									⊖	◒	⊖	○	
„ viridis (Nitzsch.) Kg.									◒			⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	●	◒	⊖	
„ „ v. commutata Grun.								+			+									+	·
„ viridis v. distinguenda Cl.					+															+	+
„ gentilis Donkin.						⊖												⊖	⊖	⊖	
„ cryptocephala Kg.	+	+						+										+	+		
„ humilis Donk.						+	+	+				+						+	+	+	
„ rhynchocephala Kg.						+	+	+					+	+				+	+	+	
„ viridula Kg.					◒	◒	◒	◒					⊖	●	◒	⊖	⊖	●	◒	⊖	
„ „ f. minor Kg.					⊖		◒	◒					⊖	●	◒	⊖	⊖	●	◒	⊖	
„ cincta (Ehrb.) v. H.								⊖									⊖	⊖	⊖		
„ radiosa Kg.									◒			⊖	⊖	◒	◒			◒	◒	⊖	
„ gracilis Ehrb.	◒			◒	⊖	⊖	⊖	⊖									⊖	◒	◒	⊖	○
„ „ v. schizonemoides v. H.								+			+									+	
„ peregrina v. Menisculus Schum.					+													+	+		
„ oblonga Kg.			+															+			

Tab. 5.
Diatomaceae.

	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Navicula dicephala (Ehrb.) W. Sm.						+												+	+		
„ gastrum Ehrb.			◒														⊖	◒	⊖	○	
„ lanceolata Kg.					⊖			⊖									⊖	⊖	⊖	○	
„ „ v. curta (Ag.) Kg.					+													+	+		
„ cuspidata Kg.			◒					⊖					⊖	◒	◒	⊖	⊖	◒	◒	⊖	
„ pusilla W. Sm.				+	+									+	+			+			
„ anceps Ehrb.							+	+						+	+			+	+	+	
„ „ v. amphicephala Kg.								+						+	+				+	+	
„ phoenicenteron Ehrb.							◒	◒				○	⊖	◒	◒	⊖	⊖	●	◒	⊖	
„ Smithii Grun.		+		+	+			+				+						+	+	+	
„ protracta Grun.			⊖											⊖	⊖			⊖	⊖		
Amphora ovalis Kg.									◒			⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	◒	◒	⊖	
„ „ v. commutata Grun.				+														+	+		
Cymbella cistula (Hempr.) v. H.			+			+		+						+	+			+	+		
„ cistula v. maculata (Kg.) v. H.			+				+											+	+		
„ aspera (Ehrb.) Cl.								◒				⊖	◒	◒	⊖			◒	⊖	○	
„ obtusa Greg.					+						+	+						+	+		
„ ventricosa (Kg.) Cl.							+	+						+	+			+	+		
Epithemia turgida (Ehrb.) Kg.									◒			○	⊖	◒	◒	⊖	⊖	◒	◒	⊖	
„ turgida v. granulata (Ehrb.) Brun.					⊖			⊖					⊖	⊖				⊖	⊖		
„ turgida v. Westermanni (Ehrb.) Grun.					+			+										+	+		
„ sorex Kg.									◒		○	⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	●	◒	⊖	
„ zebra (Ehrb.) Kg.									◒		○	⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	◒	◒	⊖	
„ „ v. minor Kg.					⊖							⊖						⊖	⊖		
„ „ v. probiscidea Kg					⊖									⊖	⊖			⊖	⊖		
Rhopalodia gibba v. ventricosa (Ehrb.) Grun.				⊖	⊖	⊖	⊖	⊖						⊖	⊖		⊖	⊖	⊖		
Gomphonema parvulum v. lanceolata Kg.							+											+			
„ parvulum v. subcapitata Kg.	⊖	⊖																⊖	⊖		
„ gracile Ehrb.				+		+	+	+						+	+			+	+		

Tab. 6.
Diatomaceae.

	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Gomphonema gracile v. dichotomum W. Sm.						+												+	+		
„ accuminatum Ehrb.									◒			⊖	◒	●	◒	⊖	⊖	◒	◒	⊖	
„ „ v. coronata (Ehrb.) v. H. . . .			⊖				⊖										⊖	◒	⊖		
„ constrictum Ehrb. .									◒		○	⊖	◒	●	◒	⊖	◒	●	◒	⊖	○
„ „ v. capitata (Ehrb.) Grun. . . .			+											+	+			+	+		
„ olivaceum (Lyngb.) Kg.	+					+	+	+						+	+		+	+	+		
Nitzschia punctata v. elongata Grun. . . .					+						+	+						+			
„ tryblionella Hantzsch.	◒	◒		◒	◒		⊖	⊖				⊖	⊖	◒	◒			◒	◒	⊖	
„ „ v. littoralis Grun.	⊖	⊖																⊖	⊖		
„ „ v. levidensis (W. Sm.) Grun. . .					⊖									⊖	⊖			⊖			
„ circumsuta (Baily) Grun.					⊖												○	⊖	⊖	○	
„ hungarica Grun. . .					⊖						⊖		⊖		⊖			⊖			
„ commutata Grun. .		⊖												⊖	⊖			⊖			
„ stagnorum Rabenh.						+												+	+		
„ sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm.			◒				◒	◒				○	⊖	◒	◒			●	◒	⊖	
„ vermicularis (Kg.) Hantzsch.			+									+			+			+			
„ fasciculata Grun. .					+													+	+		
„ spectabilis (Ehrb.) Ralfs.		⊖																⊖	⊖		
„ palea (Kg.) W. Sm.					⊖												○	⊖	⊖		
„ „ v. dissipata Rabenh.					+													+			
„ amphibia Grun. . .	⊖					⊖	⊖	⊖						⊖	⊖			⊖	⊖	○	
Bacillaria paradoxa (Gml.) Grun.					⊖												○	⊖	⊖		
Cymatopleura elliptica v. rhomboides Grun. .								⊖					⊖	⊖	⊖			⊖	⊖		
„ solea (Bréb.) W. Sm.									◒			○	⊖	◒	◒			●	◒	⊖	
„ „ v. genuina Kirchn.								⊖				○	⊖	◒	◒			●	◒	⊖	
„ „ v. apiculata Ralfs.					+									+	+			+	+		
„ hibernica W. Sm. .					+										+			+			


Tab. 7.
Diatomaceae,
Chlorophyceae.
Oberer Ryck
Mittl. Ryck
Stadtgraben
Ryckteich
Ryckwiesen
Teiche
Tümpel
Gräben
Im ganz. Gebiet
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Surirella saxonica Auerw.
„ robusta formae minor Kg.
„ splendida Kg.
„ striatula Turp.
„ ovalis Bréb.
„ „ v. ovata (Kg.) v. H.
„ „ v. minuta (Bréb.) v. H.
„ ovalis v. angusta (Kg.) v. H.
„ ovalis v. pinnata (W. Sm.) v. H.
Campylodiscus echineis Ehrb.
„ clipeus Ehrb.
„ hibernicus Ehrb.
„ „ v. noricus Ehrb.
Chlorophyceae.
Spirotaenia condensata Bréb.
„ obscura Ralfs.
Penium phymatosporum Nordest.
Closterium Dianae Ehrb.
„ Venus Kg.
„ Ienneri Ralfs.
„ lunula (Müll.) Nitzsch.
„ lanceolatum Kg.
„ Siliqua West.
„ tumidum Iohnson.
„ acerosum (Schrank.) Ehrb.
„ attenuatum Ehrb.
„ macilentum Bréb.
„ subulatum (Kg.) Bréb.
„ rostratum Ehrb.
Tetmemorus laevis Ralfs.
„ minutus De By.

Tab. 8. Clorophyceae.	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Tetmemorus Brebissonii (Menegh.) Ralfs. . .							⊖									○	○				
Pleurotaenium Ehrenbergii (Ralfs.) Delp. . . .						⊖	⊖									○	○	○			
„ coronatum (Bréb) Rabenh.							⊖										⊖	⊖			
„ trabecula (Ehrb.) Naeg.						⊖										⊖					
„ „ v. rectum Delp.						⊖										○					
Cosmarium pyramidatum Bréb.							+										+				
„ obtusatum v. Beanlandii Schmil. . . .								+									+				
„ crenulatum Naeg.						+											+				
„ crenatum Ralfs. . .								+									+				
„ connatum Bréb. .							+										+				
„ margaritiferum Menegh.						⊖										○	○				
„ intermedium Delp.							⊖									⊖	⊖				
„ biretum Bréb. . .								⊖								◒	⊖	⊖			
„ subprotumidum Nordest.							⊖											⊖			
Euastrum oblongum (Grév.) Ralfs.							⊖										◒	⊖			
Micrasterias crux melitensis (Ehrb.) Hass. . .							⊖										◒	⊖			
„ denticulata Bréb. .							⊖										◒	⊖			
Staurastrum subcruciatum Cooke et Wills. . .						+											+				
Hyalotheca dissiliens (Smith.) Bréb. . . .						+	+									+	+				
Gonatozygon Kinahani (Arch.) Rabenh. . .						+											+				
Didymoprium Borreri Ralfs.							+										+				
Spirogyra subaequa Kg. .								⊖						⊖	◒	●	◒	⊖	○		
„ quinina (Kg.) Kirchn.						⊖									⊖	●	◒	⊖	○		
„ crassa Kg.							⊖							○	⊖	◒	●	⊖	○		
„ nodosa Kg.								⊖						○	⊖	●	◒	⊖	○		
„ arcta Kg.							⊖								⊖	◒	◒	⊖	○		
„ adnata Kg.															⊖	◒	◒	⊖	○		
„ communis (Kg.) Kirchn.								⊖						○	⊖	◒	◒	⊖	○		

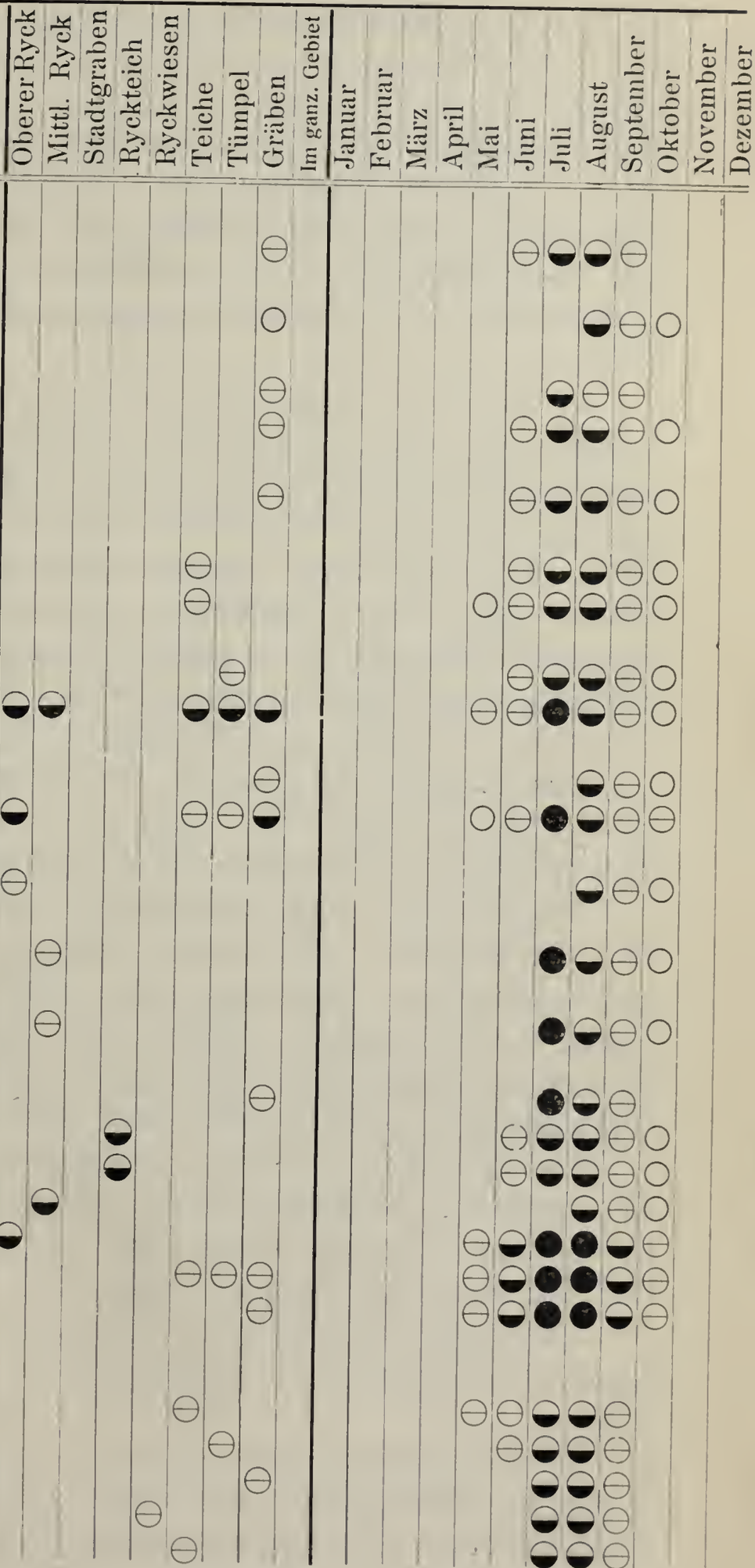
Tab. 9.
Chlorophyceae.

	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Zygnema affine Kg.																					
„ cruciatum Ag.																					
„ insigne Kg.																					
Mougeotia genuflexa (Dillw.) Ag.																					
Gonium pectorale Müll.																					
Pandorina morum Bory																					
Eudorina elegans Ehrb.																					
Volvox globator Ehrb.																					
„ aureus Ehrb.																					
Palmella mucosa Kg.																					
Tetraspora bullosa Kg.																					
„ lubrica Ag.																					
„ gelatinosa Desv.																					
„ ulvacea Kg.																					
Chorella simplex (Artari.) Mig.																					
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.																					
„ quadricauda v. assymetrica Schroed.																					
„ obliquus (Turp.) Kg.																					
Pleurococcus vulgaris Menegh.																					
„ angulosus (Menegh.) Klebs.																					
Protococcus viridis Ag.																					
„ Meneghini Menegh.																					
Characium Nägeli A. Br.																					
„ „ v. maius Hansg.																					
„ Sieboldtii A. Br.																					
Pediastrum simplex (Meyen.) Lemm.																					
„ integrum Naeg.																					
„ Boryanum (Turp.) Menegh.																					
Botrydium granulatum Rost. u. Wor.																					
„ Wallrothii Kg.																					

Tab. 10.
Chlorophyceae.

	Oberer Ryck	Mittl. Ryck	Stadtgraben	Ryckteich	Ryckwiesen	Teiche	Tümpel	Gräben	Im ganz. Gebiet	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Conferva bombycina (Ag.) Lagerh.	◐					◐		◐					⊖	◒	◒	⊖	⊖	○			
„ bombycina f. minor Wille						⊖										⊖	⊖				
„ bombycina f. sordida Kg.								⊖								⊖	⊖				
„ bombycina f. pallida Kg.						⊖									⊖	⊖					
„ utriculosa Kg.	⊖														◒	⊖	⊖				
„ tenuissima Gay.								⊖							⊖	⊖					
Ulothrix tenerrima Kg.								⊖					◒		⊖	⊖					
„ zonata Kg.						⊖									◒	⊖	○				
Ulva latissima L.								⊖					⊖		◒	●	◒	⊖	○		
„ balticum (Aresch.) Wittr.								⊖					⊖		◒	●	◒	⊖	○		
Enteromorpha tubulosa Kg.								⊖					⊖		◒	●	⊖				
„ prolifera (Muell.) Ag.								⊖					⊖		◒	⊖	⊖				
„ intestinalis Link.	◐	◐	⊖	⊖		⊖		⊖					⊖		◒	●	◒	⊖	○		
„ „ f. genuina Hauck.						⊖	⊖								◒	●	◒	⊖	○		
„ „ f. cylindriacea J. Ag.								⊖							⊖	◒	◒	⊖			
„ intestinalis f. Cornucopiae (Lyngb.) J. Ag.								⊖					⊖		◒	●	◒	⊖			
„ compressa (L.) Goev.		◒													◒	●	◒	⊖			
„ ramulosa Hook.				⊖									⊖		⊖						
„ „ f. tennis Hauck.				⊖									⊖		⊖						
Oedogonium Vaucherii (Le. Cl.) A. Br. Wittr.								⊖								◒	◒	⊖	○		
„ curtum Wittr. et Lund.								⊖								⊖	◒	⊖	○		
„ Richterianum Lemm.						⊖										◒	◒	⊖	○		
„ undulatum (Bréb.) A. Br.							⊖										◒	⊖	○		
Chaetopeltis orbicularis v. grandis Hansg.						+											+				
Stigeoclonium falcandium Kg.								⊖								◒	◒	⊖			
„ tenue Kg.								⊖									◒	⊖			
Chaetophora pisiformis (Roth.) Ag.								⊖							⊖	◒	◒	⊖			
„ elegans (Roth.) Ag.								⊖							⊖	◒	◒	⊖			

Tab. 11.
Chlorophyceae,
Characeae.



Chaetophora elegans v. longipila (Kg.) Hansg.
„ tuberculosa (Roth.) Ag.
Draparnaldia plumosa (Vauch.) Ag.
„ glomerata Vauch.
„ „ v. genuina Kirchn.
Cladophora oligoclana v. Flotowiana (Kg.) Hansg.
„ crispata Kg.
„ „ v. regularis (Kg.) Rabenh.
„ fracta (Vahl.) Kg.
„ „ v. gossypina (Draparn.) Rabenh.
„ glomerata (L.) Ag.
„ „ f. virescens Rabenh.
„ canalicularis (Roth.) Ag.
„ „ v. Kützingiana (Grun.) Rabenh.
„ declinata v. pumila (Baib.) Kirchn.
„ crystallina (Roth.) Ag.
„ rupestris (L.) Kg.
„ hirta Kg.
Vaucheria dichotoma (L.) Ag.
„ sessilis (Vauch.) D. C.
„ clavata (Vauch.) D. C.

Characeae.

Nitella opaca Ag.
Tolypella intricata v. Leonh.
Chara coronata Ziz.
„ foetida A. Br.
„ fragilis Desv.

G. Geographisch interessante Orte.

Das Brackwassergebiet liegt in der Zone zwischen 0,0 und 0,5 km vom Nordrand der Karte und 0,3 bis 5,5 km vom Westrand der Karte, bezogen auf Messtischblatt Nr. 593. Es sind darin besonders zu erwähnen: der Oberlauf des Ryck (0,2 : 0,3), der Mittellauf des Ryck (0,05 : 5,3), der Stadtgraben (0,3 : 3,1), die Ryckwiesen (0,1 : 4,3), der Ryckteich (0,1 : 4,4) und die beiden Ryckgräben (0,2 : 5,15—0,1 : 5,4).

Im Ryck sind an Brack- und Seewasserformen zu nennen unter den Schizophyceen Oscillatoria subsalsa Ag. und Spirulina tenuissima Kg., unter den Diatomeen Melosira octogona Schmidt, Coscinodiscus subtilis Ehrb. und radiatus Ehrb., Grammatophora marina (Lyngb.) Kg., Fragilaria hyalina (Kg.) Grun., Mastogloia baltica Grun., Diploneis interrupta (Kg.) Cl., Pleurosigma elongatum W. Sm. Die Brackwassergrünalgen sind vertreten mit Enteromorpha compressa (L.) Goev. und Cladophora hirta Kg.

Der Stadtgraben weist in der Hauptsache dieselben Brackwasserdiatomeen auf. Als neue kommen hinzu Synedra Gallioni Ehrb. und Synedra affinis v. gracilis Grun.

Der Ryckteich und die Ryckwiesen beherbergen zum Teil die gleichen interessanten Salzwasserdiatomeen, wie z. B. Terpsinoe americana Bail., Biddulphia subaequa Ralfs., Grammatophora gibberula Kg. und oceanica Ehrb., Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag., Surirella striatula Turp., Campylodiscus echineis Ehrb. und clipeus Ehrb.

Im Ryckteich kommen an Brackwasserformen noch die Spaltalge Rivularia nitida Ag. und die Grünalgen Cladophora crystallina (Roth.) Ag. und rupestris (L.) Kg. und Enteromorpha ramulosa Hook. vor.

Die beiden Ryckgräben enthalten die Brackwasserformen Ulva latissima L. und Monostroma balticum (Aresch.) Wittr.

Im Süsswassergebiet mache ich besonders auf zwei Wasseransammlungen aufmerksam in Bezug auf ihren Algenreichtum. Es sind dies der als Tränenteich bekannte Tümpel (0,6 : 5,4) am Epistelberg und der erwähnte Bahn-

graben (1,5 : 3,3). Ich führe sie als typische Beispiele für die beiden Hauptarten der Gewässer im Gebiet an. Der Tümpel trägt den Charakter der „Sölle", die ja in unserer Gegend sehr häufig sind, und der Graben gehört zu jenen unscheinbaren, friedlich dahinfliessenden Gewässern, die uns nach näherer Untersuchung ein ungeahntes Leben und Treiben enthüllen. Beide Gewässer enthalten von den gefundenen Algengattungen sehr viele Vertreter, deren Aufzählung hier zu weit führen würde; sie sind aus dem systematischen Verzeichnis zu ersehen.

Der Teich (5,5 : 4,5) in Potthagen weist neben einigen wenigen Algen zwei interessante Formen auf: Botrydium granulatum Rost. und Wor. und Wallrothii Kg. Sie kommen am Rande des Teiches vor. Beide fand ich nur an dieser einzigen Stelle im Gebiet. Sie traten — besonders die erst genannte Alge — im August so zahlreich auf, dass der Rand des Teiches stellenweise von den kleinen grünen Kügelchen gleichsam wie besät war.

Der Teich 3,7 : 1,65 in Hohenmühl, der in Bezug auf Algenvegetation ziemlich steril ist, zeigte im Laufe des Sommers eine Reinkultur von Closterium acerosum (Schrank.) Ehrb. Sie schwamm auf der Oberfläche des Wassers und bildete grüne Überzüge.

Reinkulturen von Desmidiaceen fand ich ausserdem noch im Tümpel (3,72 : 4,65) in der Nähe von Klein-Schönwalde; hier handelte es sich um Euastrum oblongum (Grev.) Ralfs.

Der moorige Tümpel (4,78 : 4,6) in Weitenhagen, der besonders an Desmidiaceen reich ist, lieferte eine Reinkultur von Micrasterias crux melitensis (Ehrb.) Hass.

Literaturverzeichnis.

Abshagen, G.: Das Phytoplankton des Greifswalder Boddens; Dissertation, Greifswald 1908.
Apstein: Das Süsswasserplankton; Kiel 1908.
Brandt und Apstein: Nord-Plankton, Botan. Teil; Kiel 1908.
Brun, J.: Diatomées des Alpes et du Jura; Paris 1880.
Bütschli: Bewegungen der Diatomeen, Bemerkungen über Cyanophyceen.
Cleve, P. te.: The Diatoms of Finland; 1891.
Cooke, M. C.: British. Desmids.; 1887.
Dippel: Diatomeen der Rhein- und Mainebene; Braunschweig 1904.
Donkin, A.: Natural History of the British. Diatomaceae.
Ehrenberg, C. G.: Mikrogeologie.
Engler-Prantl: Pflanzenfamilien I; 1a, 1b, 2; 1910.
Fraude, H.: Grund- und Planktonalgen der Ostsee; Dissertation, Greifswald 1908.
Gomont, M.: Monographie des Oscillaries; Paris 1893.
Grunow, A.: Die österreichischen Diatomaceen.
Heurck, H. van: Traité des Diatomées; Antwerpen 1899.
„ Synopsis des Diatomées de Belgique; Antwerpen 1880—85.
Hustedt, T.: Süsswasserdiatomeen Deutschlands; Stuttgart 1909.
Karsten: Die Diatomeen der Kieler Bucht, Wissenschaftl. Meeres-Unters.; Kiel 1899.
Kützing, Fr.: Tabulae Phycologicae; Nordhausen 1845—49.
„ Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen.
Lampert, K.: Das Leben der Binnengewässer; Leipzig 1899.
Lemmermann, E.: Algenabhandlungen.
Migula, W.: Kryptogamenflora von Deutschland, II. Teil Bd. 1 u. 2.
„ Desmidiaceen; Eisenach 1911.
Oltmanns: Morphologie und Biologie der Algen; Jena 1904.
Pelletan, J.: Les Diatomées; Paris 1889.
Peragallo, M.: Diatomées Marines de France; 1897—1908.
Rabenhorst, L.: Die Süsswasser-Diatomeen; Leipzig 1853.
„ Kryptogamenflora von Sachsen, der Oberlausitz etc.
Ralfs: The British. Desmidiaceae; 1848.
Schönfeld, H. v.: Diatomaceae Germanicae; 1907.
Schoenichen: Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreichs; Braunschweig 1909.
Schütt, F.: Peridineen und Diatomeen; 1896.
„ Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen; 1893.
Smith, W.: Synopsis of the British. Diatomaceae; 1853.
Stein: Der Organismus der Infusionstiere, Bd. III; Leipzig 1878.
Tilden: Minnesota Algae, Volume I; 1910.
West, W.: Brit. Desmidiaceen; 1904.
Zacharias, O.: Die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers; 1891.

Über den Temperaturzustand verholzter Achsenorgane.

Von

Erich Leick, Greifswald.

Chronologische Literaturübersicht.

In diesem Verzeichnis sind nicht nur die Originalarbeiten aufgeführt, sondern aueh die Werke umfassenderen Inhaltes, die das Problem der Pflanzeneigenwärme berühren.

1) 1775. John Hunter: Experiments of animals and vegetables, with respect to the power of producing heat. Philosoph. Transactions. Bd. **65.** 1775. Teil I. p. 446-458. — Übersetz. ins Franz.: Observat. sur la physique etc. p. Rozier. Bd. **9.** 1777. p. 294. — Übersetz. ins Deutsche: Leipziger Samml. zur Phys. u. Naturgesch. Bd. **1.** 1779. p. 420-436.

2) 1778. John Hunter: Of the heat of animals and vegetables. Philosoph. Transactions. Bd. **68.** Teil I. 1778. p. 7-49. — Übersetz. ins Franz.: Observat. sur la physique etc. p. Rozier. Bd. **17.** 1781. p. 12-23 u. 116-128.

3) 1788. Joh. David Schoepf: Über die Temperatur der Pflanzen. Der Naturforscher. 23. Stück. Halle 1788. p. 1-36.

4) 1790. A. Bierkander: Gazette de littérature de Jena. 1790. p. 638.[1])

1) Trotz größter Mühe ist es mir nicht gelungen, eine Zeitschrift mit dem angegebenen Titel ausfindig zu maehen. Ieh muß also auf die Quellen verweisen, aus denen ieh gesehöpft habe: 1. Senebier: Bd. **3**. p. 311. — 2. Rameaux: p. 6. — In der allgemeinen Literaturzeitung von 1790 ist die Arbeit nieht enthalten!

5) 1794. Uslar: Fragmente neuerer Pflanzenkunde. Braunschweig 1794. p. 79.
6) 1800-1801. Jean Senebier: Physiologie végétale. 3 Bde. Genèvres 1800-1801. Besonders: Bd. **3.** 1801. p. 317.
7) 1803. Salomé: Observations sur la température interne des végétaux, comparée à celle de l'atmosphère. Annales de chim. Bd. **40.** 1803. p. 113-122. — Übers.: Hermbstaedt's Archiv d. Agrikulturchemie. Bd. **2.** 1805. p. 154-160. — Allgem. Journ. d. Chem. von Scherer. Bd. **5.** p. 686-692.
8) 1803. Hassenfratz: Sur la nutrition des végétaux. Ann. de chim. (1792?) — Übers.: Hermbstaedt's Archiv d. Agrikulturchemie. Bd. **1.** Berlin 1803. p. 113.
9) 1804. Théodore de Saussure: Recherches chimiques sur la végétation. Paris 1804.
10) 1806. Fontana: Über die Wärme, Farbe und Empfindung der Pflanzen. Neues Journal d. ausländ. mediz.-chirurg. Literatur. Hrsgb. von Harles u. Ritter. Erlangen 1806. Bd. **5.** St. 2. p. 45-68.
11) 1807. Slevogt: Beiträge zu Salomé's Bemerkungen über die innere Wärme der Vegetabilien, verglichen mit der der Atmosphäre. Hermbstaedt's Archiv der Agrikulturchemie. Bd. **3.** Berlin 1807. p. 46.
12) 1808. S. F. Hermbstaedt: Über die Fähigkeit der lebenden Pflanzen, im Winter Wärme zu erzeugen. Magazin der Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin. **2.** Jahrg. 1808. p. 316.
13) 1808. S. F. Hermbstaedt: Grundsätze der experimentellen Kameral-Chemie. Berlin 1808. p. 323.
14) ? S. F. Hermbstaedt: Über Zuckergewinnung aus einheimischen Gewächsen. Gehlens Journ. für Phys. etc. Bd. **8.** p. 593-594.
15) 1809. Nau: Hat man bis jetzt durch Versuche und Beobachtungen eine eigentümliche Wärme in Gewächsen erwiesen? Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Bd. **1.** 1809. p. 27-37. — Übers. ins Franz.: Journ. de phys., de chem. et d'histoire nat. 1811. p. 193.
16) 1810. Willdenow: Grundriß der Botanik. Berlin 1810. p. 374.
17) 1811. Balde: Asklepeion oder allgem. mediz.-chirurg. Wochenblatt. Hrsgb. von Wolfart. Berlin 1811. p. 275-287 u. p. 297-301. — Es handelt sich hier scheinbar um ein dreistes Plagiat der oben angeführten Nau'schen Arbeit.

18) 1817. G. Schübler: Die physischen Eigenschaften der Erden. Landwirtsch. Blätter von Hofwyl. Hrsgb. von v. Fellenberg. Aarau 1817. p. 5-98. — Auszug: J. S. C. Schweigger's Journ. für Physik u. Chemie. Bd. **2.** 1817. p. 189-215. (Die Arbeit enthält eine Tabelle aus der „Bibliothèque britannique"!)

19) 1818. Gottfried Reinhold Treviranus: Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Ärzte. Bd. **5.** Göttingen 1818. p. 1-20 (§ 1. „Wärme der Pflanzen.").

20) 1819. J. Ed. Smith: Anleitung zum Studium der Botanik. Übers. von J. H. Schultes. Wien 1819. p. 71.

21) 1823-1828. Carl Heinrich Schultz: Die Natur der lebendigen Pflanze. Erweiterung und Bereicherung der Entdeckungen des Kreislaufs im Zusammenhange mit dem ganzen Pflanzenleben, nach einer neuen Methode dargestellt. Bd. **1.** Berlin 1823. Bd. **2.** („Die Fortpflanzung und Ernährung der Pflanzen.") Stuttgart u. Tübingen 1828.

22) 1824. F. Strauß: Grundlehren der allgemeinen Chemie in Anwendung auf das Forstwesen. Erfurt und Gotha 1824. p. 213.

23) 1826. F. A. Halder: Beobachtungen über die Temperatur der Vegetabilien. Inaug.-Diss. Tübingen 1826. — Die hier angegebenen Versuche scheinen größtenteils von G. Schübler ausgeführt zu sein.[1])

24) 1827. G. Schübler: Beobachtungen über die Temperatur der Vegetabilien und einige damit verwandte Gegenstände. Poggendorf's Annalen der Physik u. Chemie. Bd. **10.** Leipzig 1827. p. 581-592. — Es handelt sich um einen Abdruck der Halder'schen Dissertation!

25) 1829. Ludolph Christian Treviranus: Entwickelt sich Licht und Wärme beim Leben der Gewächse? Zeitschr. für Physiologie. Hrsgb. von Tiedemann, G. R. u. L. C. Treviranus. Bd. **3.** Darmstadt 1829. p. 257-268.

26) 1829. W. Neuffer: Untersuchungen über die Temperaturveränderungen der Vegetabilien und verschiedene damit in Beziehung stehende Gegenstände. Inaug.-

---

1) Daraus erklärt es sich auch wohl, daß an vielen Stellen (z. B. bei Göppert, Dutrochet, Pfeffer) G. Schübler als Verfasser angegeben wird. In Wirklichkeit stammt die Dissertation von Halder und ist nur unter dem Präsidium von Schübler gedruckt.

Diss. Tübingen 1829. — Auch hier handelt es sich wohl z. T. um Schüblersche Untersuchungen!

27) 1830. H. R. Göppert: Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.

28) 1832. H. R. Göppert: Über Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze. Ein Vortrag. Wien 1832.

29) 1832. A. P. de Candolle: Physiologie végétale, ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux. 3 Bde. Paris 1832. — Aus dem Franz. übersetzt u. mit Anm. versehen von Joh. Röper. Stuttgart u. Tübingen 1833.

30) 1836. Gottl. Wilhelm Bischoff: Lehrbuch der Botanik. Bd. **2.** I. Teil. Allgem. Bot. (5. Bd. d. Naturgesch. d. drei Reiche.) Stuttgart 1836. Besonders: p. 448-449.

31) 1838. Meyen: Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. **2.** Berlin 1838.

32) 1840. H. J. Dutrochet: Recherches sur la chaleur propre des êtres vivans à bàsse température. Ann. d. sc. nat. (2) Bot. Bd. **13.** 1840. p. 1-49 u. 65-85. (Cap. I, § 1. „De la chaleur propre des tiges végétales." p. 13-49.) — Hier ist auch die ältere Literatur eingehend besprochen!

33) 1843. Rameaux: Des températures végétales. Ann. d. sc. nat. (2) Bot. Bd. **19.** 1843. p. 5-35.

34) 1845. Ludwig Adolf Neugebauer: De calore plantarum. Inaugural-Diss. Breslau 1845.

35) 1846. H. W. Dove: Über den Zusammenhang der Wärmeveränderungen der Atmosphäre mit der Entwicklung der Pflanzen. Berlin 1846.

36) 1854. Krutsch: Untersuchungen über die Temperatur der Bäume im Vergleich zur Luft- und Bodentemperatur. Jahrbuch d. Kgl. Sächs. Akad. für Forst- und Landwirtschaft zu Tharand. Bd. **10.** (2. Folge: Bd. **3.**) 1854. — Hier finden sich zahlreiche Angaben über ältere Literatur!

37) 1858. Becquerel: Du themomètre électrique et de son emploi pour la determination de la température de l'air, de celle de la terre et des végétaux. Compt. rend. Bd. **47.** 1858. p. 717-848.

38) 1860. Becquerel: Wilda's Zentralbl. 1860. p. 325. (Untersuchungen von Bravais u. Thoma.)

39) 1865. Julius v. Sachs: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. 4. Bd. von Hofmeister: Handb. der physiologischen Bot. Leipzig 1865.

40) 1867. Wilhelm Schumacher: Die Physik der Pflanze. Ein Beitrag zur Physiologie, Klimatologie und Kulturlehre der Gewächse. Berlin 1867. Besonders: p. 394-396.
41) 1870. Jacob Schmitz: Über die Eigenwärme der Pflanzen. Inaugural-Diss. Jena 1870.
42) 1873. Vonhausen: Untersuchung über den Rindenbrand der Bäume. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 1873.
43) 1873. Th. Hartig: Über die Temperatur der Baumluft. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. Januar 1873. — Just's bot. Jahresber. **1.** Jahrg. 1873. p. 508-509.
44) 1874. Th. Hartig: Über die Temperatur der Baumluft im Vergleich zur Bodenwärme und zur Wärme der den Baum umgebenden Luftschichten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1874. p. 145-152. — Just's bot. Jahresber. **2.** Jahrg. 1874. p. 760.
45) 1880. Hermann Müller-Thurgau: Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. I. Teil. Landwirtschaftl. Jahrbücher. Bd. **9.** 1880. p. 134-189.
46) 1881. Hoffmann: Zum Frostphänomen des Winters 1879-1880. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1881. — Ref.: Bot. Zentralblatt. Bd. **9.** 1882. p. 126.
47) 1883. Egon Ihne: Über Baumtemperatur unter dem Einfluß der Insolation. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. (Supplem.) Bd. **12.** 1883. Heft 4. (Juli.) — Ref.: Bot. Zentralblatt. Bd. **15.** 1883. p. 231.
48) 1886. Hermann Müller-Thurgau: Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. II. Teil. Landwirtschaftl. Jahrb. Bd. **15.** 1886. p. 453-609.
49) 1887. Julius v. Sachs: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. 1887.
50) 1892. R. Hartig: Die Erhitzung der Bäume nach völliger oder teilweiser Entnadelung. Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschr. 1892. Heft 3, 10, 12. [1])
51) 1892. W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanze. Abhandl. der math.-phys. Klasse d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. **18.** (Bd. 31 d. ges. Abhandl.) Leipzig 1892. p. 151-276.
52) 1894. Prinz: Botan. Jahresber. 1894. Teil I. p. 226.
53) 1897. Hans Molisch: Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena 1897.

---

1) Da mir die genannte Zeitschrift nicht zugänglich war, zitiere ich nach W. Pfeffer: Bd. **2.** 2. Aufl. 1904. p. 849 u. W. Neger: Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1913. p. 82.

54) 1897. Büsgen: Bau und Leben der Waldbäume. 1897.
55) 1901. Passerini: Nuovo giornale botan. italiano. Bd. **8.** 1901. p. 69. (Angegeben bei W. Pfeffer: Bd. **2.** 2. Aufl. 1904. p. 848 u. W. Neger: 1913 p. 87 Anm.!)
56) 1903. Max Verworn: Allgemeine Physiologie. Ein Grundriß der Lehre vom Leben. 4. Auflage. Jena 1903.
57) 1904. W. Pfeffer: Pflanzenphysiologie. Ein Handb. der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze. 2. Aufl. 2 Bde. Leipzig 1897-1904. Besonders: Bd. **2.** p. 828-851.
58) 1906. Julius Wiesner: Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (**1.** Bd. der „Elemente der wissenschaftl. Bot.") 5. Aufl. Wien 1906. Besonders: p. 325-330.
59) 1908. Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Jena 1908. Besonders: p. 289-292.
60) 1908. Julius Wiesner: Versuche über die Wärmeverhältnisse kleiner von der Sonne bestrahlter Pflanzenorgane. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1908.
61) 1910. Erich Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910.
62) 1911. Erich Leick: Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane. Mitteilungen aus dem naturwissensch. Verein für Neuvorpommern und Rügen. Bd. **43.** 1911. p. 127-174.
63) 1911. August Pütter: Vergleichende Physiologie. Jena 1911. Besonders: p. 384-400 u. p. 494-495.
64) 1913. W. Neger: Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage (Bionomie). Stuttgart 1913. Besonders: p. 80-87.
65) ? John: Neue chemische Untersuchungen mineralischer, vegetabilischer und animalischer Substanzen. (Angegeben bei G. R. Treviranus: Biologie oder Philosophie d. lebenden Nat. f. Naturforscher u. Ärzte. Göttingen 1818. Bd. **1.** p. 1-20 und bei H. R. Göppert: Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen. Breslau 1830. p. 173.)
66) ? Bibliothèque britannique. Meteorologische Tabellen. — Fortlaufende Angaben über die Temperatur im Innern eines Baumstammes. (Angegeben bei Senebier, H. R. Göppert u. Rameaux!)

Verholzte Pflanzenteile sind die denkbar ungünstigsten Objekte für den Nachweis einer physiologischen Wärmeproduktion. Nahezu der gesamte Holzkörper eines Baumstammes oder eines Zweiges besteht aus Zellen, deren Lebenstätigkeit bereits vollkommen erloschen ist.[1]) Die äussere Rindenschicht oberhalb des Phellogens setzt sich ebenfalls aus toten, luftführenden Zellen zusammen. Intakte Protoplasten haben nur die innere Rinde und die Teilungsmeristeme, Cambium und Phellogen, sowie die allerjüngsten Holz- und Bastzellen aufzuweisen. Hier allein können sich also vitale Prozesse, insonderheit wärmeentbindende Oxydationsvorgänge abspielen. Bei weitem am stärksten sind die Wachstumserscheinungen im Cambium, das dementsprechend durch einen lebhaften Stoffwechsel und eine intensive Sauerstoffatmung ausgezeichnet ist. Die Folge davon muss notwendig eine mehr oder weniger erhebliche Wärmeproduktion sein; denn wir wissen mit Sicherheit, dass bei den Energietransformationen, die durch die Atmung eingeleitet werden, stets ein Teil der disponiblen Energie in Wärme umgesetzt wird.[2]) Der Einfluss dieser Wärmeproduktion auf den Temperaturzustand des ganzen Stammes hängt aber in erster Linie von der Zahl der lebenstätigen Zellen, von der Masse der indifferenten Gewebe und von der Schnelligkeit des Temperaturausgleiches ab. Der anatomische Bau des Stammes lehrt uns, dass die Cambialschicht nur aus wenigen Zellagen besteht, die zwischen sehr umfangreichen, toten Gewebekomplexen eingebettet liegen. Die durch die Atmung erzeugte Wärme wird daher sofort durch Leitung nach allen Richtungen hin ausgebreitet und erzeugt infolgedessen nur eine so minimale Temperatur-

1) W. Pfeffer: „Da nur die lebendigen Zellen atmen und Wärme produzieren, so ist klar, daß Organe, in denen sich viele tote oder in geringem Grade tätige Zellen befinden, eine nur geringe Temperatursteigerung selbst dann erfahren, wenn eine Anzahl von Zellen sehr energisch arbeitet.“ Handb. 2. Aufl. B. **2.** 1904. p. 830.

2) Vgl. E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 53 und 54. — W. Pfeffer: Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. **2.** 1904. p. 831. — L. Jost: Vorlesungen über Pflanzenphys. 2. Aufl. Jena 1908. p. 291.

steigerung der ganzen Masse, dass sie praktisch nicht mehr nachweisbar ist. Wenn wir noch in Betracht ziehen, dass im Holzkörper, oder doch wenigstens in seiner Splintschicht, ununterbrochen der Saftstrom aufwärts steigt, dass sich in einem Teile der Phloëmzellen die in den Blättern gebildeten Eiweissmassen abwärts bewegen, so ist ohne weiteres klar, dass hierdurch ein schneller Temperaturausgleich geschaffen werden muss. Besonders der den Stamm passierende Transpirationsstrom übt eine nicht zu unterschätzende Wirkung aus. Ist doch nach den Angaben Rameaux's[1]) ein transpirierender Baum um 10° kälter als ein abgestorbener, und wird doch — wie wir den Untersuchungen Th. Hartig's[2]) entnehmen — durch die Entfaltung der Knospen die Temperatur des Stamminnern erheblich herabgemindert. Endlich muss in diesem Zusammenhange auch der Beobachtung R. Hartig's[3]) gedacht werden, nach der die Entblätterung der Baumkrone infolge Aufhörens der Transpiration eine Erhöhung der Stammtemperatur zur Folge hat.[4])

---

1) Vergl. p. 130 der vorliegenden Arbeit! 2) Vergl. p. 133 der vorliegenden Arbeit! 3) Vergl. p. 135 der vorliegenden Arbeit!

4) Vergl. hierüber auch W. Neger: Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage. Stuttgart 1913. p. 83. — Man vergleiche mit den oben angeführten Beispielen die Ergebnisse, die Askenasy (Botan. Zeitung. Jahrg. 1875. p. 441 ff.) an Xerophyten und Mesophyten bei direkter Sonnenbestrahlung gewonnen hat:

		Temp. d. Pfl.	Temp. d. Luft.	Differenz.
Xerophyten	Sempervivum alpinum:	49° C	31° C	+ 18° C
	" " :	52° C	28° C	+ 24° C
	Sempervivum arenarium:	49° C	28° C	+ 21° C
	Opuntia Raffinesquiana:	43° C	28° C	+ 15° C
Mesophyten	Aubrietia deltoides:	35° C	31° C	+ 4° C
	Gentiana cruciata:	35° C	28° C	+ 7° C

Daraus ergibt sich deutlich, dass die Gewächse mit stärkerer Transpiration infolge der Verdunstung eine ganz erhebliche Abkühlung erfahren. — Vergl. auch Erich Leick: Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane. Mitteilungen aus d. naturwiss. Verein für Neuvorpommern u. Rügen. Bd. **43.** Greifswald 1911. p. 146.

Schliesslich kommt auch noch durch die Ausstrahlung[1]) und durch die selbst im Stamme nicht vollkommen unterdrückte Transpiration ein Wärmeverlust zustande. Aus alle dem geht mit vollkommener Sicherheit hervor, dass in Anbetracht der physikalischen Verhältnisse die Wärmeproduktion des Cambiums für den Temperaturzustand des ganzen Stammes garnicht nennenswert in Frage kommen kann.[2]) Die übrigen wärmebildenden Prozesse, die sonst noch im Stamme vor sich gehen müssen, wie z. B. die Reibung bei der Flüssigkeitsbewegung in den Capillaren, können noch viel weniger in Rechnung gesetzt werden.[3]) Es muss dem-

---

1) Der Wärmeverlust durch Strahlung ist allerdings bei den Achsenorganen meist sehr viel geringer als bei den Blättern, die nicht nur eine im Verhältnis zu ihrem Volumen grössere Oberfläche zu besitzen pflegen, sondern auch durch ihre mehr horizontale Lage einen viel ansehnlicheren Wärmeverlust erfahren. Julius Wiesner sagt hierüber (Anatom. u. Physiol. d. Pfl. 1906. p. 330.): „Die Wärmeausstrahlung ist namentlich in klaren Nächten eine beträchtliche und unter übrigens gleichen Verhältnissen desto grösser, je mehr sich der betreffende Pflanzenteil der horizontalen Lage, und desto geringer, je mehr er sich der vertikalen Lage nähert, da die Grösse der Ausstrahlung mit dem Kosinus des Neigungswinkels wächst (Leslie-Fouriersches Gesetz)."

2) Durchaus zutreffend bemerkt daher J. Sachs (Handb. d. Experimental-Physiologie der Pflanzen. 1865. p. 49.): „Obwohl in jeder Pflanze beständig durch Aufnahme von Sauerstoff und Bildung von Kohlensäure in den wachsenden Geweben Wärme frei wird und zur Temperaturerhöhung des Gewebes beitragen muß und in manchen Fällen wirklich in auffallendem Grade beiträgt, so ist doch im allgemeinen die Ausgiebigkeit dieser Wärmequelle so überaus gering, daß sie gegenüber den anderen Ursachen, welche die Temperatur im Innern der Pflanze bestimmen, für den hier verfolgten Zweck (Bestimmung der Temperatur im Innern der Pflanzenteile) ganz übersehen werden darf". — Vgl. auch den Abschnitt über Atmung l. c. p. 263-290. — A. Pütter: Vergleichende Physiologie. Jena 1911. „Bei der Mehrzahl der Organismen ist die Produktion von Wärme eine funktionell bedeutungslose Erscheinung, die im allgemeinen nur durch besondere Methoden nachweisbar ist, da meist die rasche Wärmeabgabe an das Medium eine wirkliche Erwärmung der Tiere oder Pflanzen über die Temperatur ihrer Umgebung verhindert."

3) Julius Wiesner: Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 5. Aufl. Wien 1906. p. 328-329. „Bezüglich der physikalischen Vor-

nach als müssig bezeichnet werden, auf dem Wege direkter thermometrischer Messung eine Wärmeerzeugung in verholzten Pflanzenteilen nachweisen zu wollen.

Wenn frühere Forscher[1]) geglaubt haben, es fände im Stamme — ebenso wie im gesamten Pflanzenkörper — eine selbsttätige Wärmeregulation statt, um dadurch die unheilvollen Wirkungen der Winterkälte auszuschalten, so beruht eine derartige Anschauung auf einer völligen Verkennung des wahren Sachverhaltes.[2]) Die von ihnen ins Feld geführte Tatsache, dass trotz erheblicher Kältegrade der Atmosphäre die Säfte im Innern der Pflanze nicht gefrieren,[3]) erklärt sich zum Teil aus dem sehr geringen Wärmeleitungsvermögen des Holzes namentlich in horizontaler Richtung,[4])

---

gänge ist hervorzuheben, dass bei allen Verdichtungsprozessen Wärme frei wird, so bei der Umwandlung von Gasen in flüssige oder feste Körper. In die Pflanze eintretendes Wasser wird häufig in deren Geweben, nämlich in den Zellmembranen und Stärkekörnchen verdichtet, wobei gleichfalls Wärme frei wird. — Es gibt aber auch eine Reihe chemischer und physikalischer Vorgänge, welche in der lebenden Pflanze mit einem Wärmeverbrauch verknüpft sind, bei welchen Wärme gebunden wird."

1) z. B. John Hunter: Vgl. d. Literaturverzeichnis!

2) Vergl. Erich Leick: Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane. Mitteilungen aus d. naturwissensch. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen. Bd. **43.** 1911. p. 127.

3) S. F. Hermbstaedt: Über die Fähigkeit der lebenden Pflanzen, im Winter Wärme zu erzeugen. Magaz. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. **2.** Jahrg. 1908. p. 316. — Gehlen's Journ. für Phys. etc. Bd. **8.** p. 593-94. — Er beobachtete, daß der Saft von Acer saccharinum im Winter noch flüssig aus einem Bohrloche ausströmte, während der im Gefäß befindliche Saft bereits gefroren war. (Angegeben bei C. H. Schultz und bei H. R. Göppert. 1830. p. 144.)

4) Vgl. Knoblauch: Über d. Zusammenhang zwischen physik. Eigensch. u. d. Struktur bei versch. Hölzern. Polytechn. Zentralbl. von Schnedermann und Böttcher. 1859. — Annal. d. Phys. u. Chem. Bd. **105.** 1858. p. 623.

Wärmeleitungsvermögen $\frac{\text{Längsrichtung}}{\text{Querrichtung}}$ bei trockenen Holzfasern:

1. Akazie, Buxbaum, Cypresse . . . . . 1,25 : 1.
2. Flieder, Hollunder, Weißdorn, Nußbaum, Buche, Rüster, Eiche . . . . . 1,45 : 1.
3. Weide, Kastanie, Linde, Erle, Birke, Fichte, Kiefer . . . . . 1,8 : 1.

zum Teil auch durch die Gefrierpunktserniedrigung bei Lösungen.[1])

In früherer Zeit sind besonders an Baumstämmen zahlreiche Temperaturmessungen vorgenommen worden. Man führte sie stets in der Weise aus, dass man den Stamm bis zu einer gewissen Tiefe anbohrte, dann ein Thermometer in das Bohrloch einsenkte und den Zugang luftdicht verschloss. Wenn nun die in dieser Weise angestellten Beobachtungen gelehrt haben, dass die Temperatur im Innern von Baumstämmen fast immer erheblich von der

---

Vgl. ferner: Aug. de la Rive u. Alphonse de Candolle: Über die Wärmeleitung in verschiedenen Hölzern in Richtung der Form u. senkrecht gegen dieselbe. Biblioth. univers. Bd. **39.** p. 106. — Memoires de la société de phys. de Genève Bd. **4.** p. 70-75. — Bull. des sciences nat. 1828. — Vollständ. Übers.: Annalen d. Phys. u. Chem. Bd. **14.** 1828. p. 590-595. — Julius Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. 1873. p. 292. — Sowinsky: Bot. Jahresber. 1875. p. 773. — Sonstige Literaturangaben siehe bei J. Sachs: Handb. d. Experimental-Physiol. d. Pfl. Leipzig 1865. p. 50 und bei W. Pfeffer: Handb. d. Pflanzenphysiol. 2. Aufl. Bd. **2.** 1904. p. 850 Anm. — Julius Wiesner äussert sich, wie folgt (Anatomie u. Physiol. d. Pfl. 5. Aufl. Stuttgart 1906. p. 329.): „Die Wärmefortpflanzung geschieht in den Geweben der Pflanze nicht gleichmässig. Jede Zelle leitet in der Richtung der Verdickungsschichten die Wärme leichter als senkrecht darauf, deshalb in der Richtung der Zellachse rascher als in querer Richtung. Aus faserförmigen Zellen zusammengesetzte Gewebe leiten die Wärme besser in der Faserrichtung als quer. Überzieht man Lindenbast auf einer Seite mit einer dünnen Schicht von Stearin und berührt man mittels einer glühenden Nadel die andere Seite, so schmilzt das Stearin in Form einer Ellipse, deren grosse Achse der Faserrichtung parallel läuft. Es erklärt sich nunmehr aus dem anatomischen Baue des Holzes und den Wärmeleitungsverhältnissen der Pflanzenzelle, warum man auf Längsschnitten von mit Stearin überzogenen Hölzern Schmelzellipsen, auf dem Querschnitte hingegen Schmelzkreise bekommt, wenn die schmelzbaren Flächen mit einer glühenden Nadel in Berührung gebracht werden. Jedes Gefässbündel, jeder Stamm leitet also die Wärme in der Richtung der Achse besser als in querer Richtung."

1) Nach Senebier's Beobachtungen wird das Gefrieren auch dadurch verzögert, daß die Flüssigkeit sich in Haarröhrchen befindet. Er gibt an, daß das Wasser in Capillaren erst bei -7^0 gefriert. — Vergl. auch A. Fischer: Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. Jahrbücher für wissensch. Botan. Bd. **12.** 1891.

Temperatur des umgebenden Mediums abweicht, so ist diese Tatsache aus physikalischen Gründen leicht verständlich. Infolge des sehr schlechten Wärmeleitungsvermögens des umhüllenden Korkmantels und des Holzkörpers können die äusseren Schwankungen sich nicht so schnell auf das Innere des Stammes ausdehnen; hier müssen vielmehr Temperaturen herrschen, die mehr oder weniger dem mittleren Wärmezustande der Atmosphäre entsprechen.[1]) Zu berücksichtigen ist ferner, dass durch den aufsteigenden Saftstrom eine gewisse Kommunikation zwischen den tieferen Erdschichten und dem Bauminnern geschaffen wird. Auch aus diesem Grunde wird eine Annäherung an die mittlere Jahres-, Monats- oder — bei dünnen Objekten und in den oberen Schichten dickerer Stämme — an die mittlere Tagestemperatur erfolgen müssen, wie eine solche ja für den Wärmezustand des Erdbodens längst nachgewiesen ist.[2]) Somit kann es also keinem Zweifel unterliegen, dass man die beobachteten Wärmephänomene im Innern verholzter Pflanzenkörper nur vom Standpunkte des Physikers auffassen und erklären darf, niemals aber von dem des Physiologen. Damit soll natürlich nicht gesagt

1) Vgl. Krutsch (Untersuchungen über die Temp. d. Bäume im Vergl. zur Luft- u. Bodentemp. Jahrbuch d. Kgl. Sächs. Akad. f. Forst- u. Landwirtsch. zu Tharand. Bd. **10.** [2. Folge Bd. **3.**] 1854.): „Die Temperatur eines Baumes hängt von der Luft- und Bodentemperatur ab, deren beider gleichzeitiger Einwirkung die der Erdoberfläche näher liegenden Teile des Stammes, sowie die nur in geringer Tiefe unter derselben befindlichen Wurzeln ausgesetzt sind, während die oberen Teile des Stammes von der Lufttemperatur, die tieferliegenden Wurzeln von der Bodentemperatur allein ihre Wärme erhalten, ohne daß jedoch eine Grenze gezogen werden kann, bis zu welcher Höhe des Stammes die Einwirkung der Bodentemperatur reicht, und bis zu welcher Tiefe die Lufttemperatur Einfluß auf die Wurzel hat". — J. Sachs: Experimental-Phys. d. Pfl. Leipzig 1865. p. 50-51. — W. Schumacher: Physik d. Pfl. Berlin 1867. p. 383. — Vergl. auch die Arbeiten von Nau, Fontana, Schübler, Göppert, Dutrochet u. s. w.

2) Vergl. besonders die Arbeiten von H. W. Dove u. Th. Hartig. — H. W. Dove: Über den Zusammenhang der Wärmeveränderungen der Atmosphäre mit der Entwicklung der Pflanzen. Berlin 1846. — Th. Hartig: Über die Temp. der Baumluft. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. Januar 1875. Just's bot. Jahresber. **1.** Jahrg. 1875. p. 508-509.

sein, dass die in Frage stehenden Erscheinungen physiologisch bedeutungslos wären. Das nicht![1]) Nur für das Problem der Pflanzeneigenwärme können sie nicht wesentlich in Betracht kommen. Wenn ich es trotzdem unternehme, in Verbindung mit dem Wärmephänomen auch die Untersuchungen über die Temperatur der Baumstämme kritisch zu sichten, so geschieht das aus historischen Gründen. Gerade an den Baumstämmen glaubte man zuerst beweisen zu können, dass die Pflanze nicht nur die Fähigkeit der Wärmeproduktion, sondern auch der Wärmeregulation besässe.

Dass von einer Wärmeregulation bei pflanzlichen Organismen nicht die Rede sein kann, ist heute genugsam bekannt.[2]) Wärmeproduktion dagegen findet fortwährend in den lebenstätigen Zellen statt, doch gibt es nur wenige Fälle, in denen sie sich mühelos nachweisen lässt. Nur

1) Da eine supramaximale Erwärmung des Cambiums vermieden werden muss, so ist die Pflanze bestrebt, durch adiabatische Umhüllung einer zu starken Insolationswirkung vorzubeugen. Lichtbäume (Araucarie, Kiefer, Lärche, Eiche, Erle, Platane u. a.) zeigen im allgemeinen eine starke Entwicklung der Borke, während Schattenbäume (Buche, Tanne u. a.) nur mit dünner Borke bekleidet sind. Starkrindige Bäume werden dementsprechend auch viel seltener vom Rindenbrand befallen als dünnrindige. Schattenbäume, die plötzlich freigelegt werden, sind dieser durch Absterben des Cambiums hervorgerufenen Erkrankung besonders ausgesetzt (vergl. Vonhausen: Untersuchung über den Rindenbrand der Bäume. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung. 1873!). Die Untersuchungen R. Hartig's (Die Erhitzung der Bäume nach völliger oder teilweiser Entnadelung. Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1892!) haben gezeigt, dass die Temperatur des Cambiums um so höher steigt, je dünner die Rinde ist, und dass die Sonnenseite des Baumstammes 8—10° wärmer sein kann als die Schattenseite. — Vergl. W. Neger: l. c. 1913. p. 82 und p. 135 der vorliegenden Arbeit!

2) Erich Leick: Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane. Mitteil. aus dem naturwiss. Verein für Neuvorpommern und Rügen. Bd. **43**. Greifswald 1911. p. 127-174. — Ludwig Jost (Vorlesungen über Pflanzenphysiol. 2. Aufl. Jena 1908. p. 289.): „Die Wärmebildung macht die Pflanze nicht etwa unabhängig von der Aussentemperatur." — W. Pfeffer (Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. 2. Leipzig 1904. p. 828.): „Den Pflanzen kommt eine Wärmeregulation wie den warmblütigen (homoiothermen) Tieren nicht zu, vielmehr steigt und fällt ihre Körpertemperatur, analog wie die kaltblütiger (poikilothermer) Tiere, mit der Temperatur des umgebenden Mediums."

wenn sich bei einer andauernden Konstanz der Aussentemperatur, die sich sowohl auf die Luft wie auf das Erdreich erstrecken müsste, eine messbare Temperaturerhöhung einstellen würde, könnte man an eine Einwirkung der physiologischen Wärmeproduktion auf den Temperaturzustand des betreffenden Objektes denken. Ob aber eine solche Temperaturdifferenz ausschliesslich durch die Wärmeentbindung bei der Atmung bedingt wäre, oder etwa durch die Reibung bei der Wasserbewegung, die Quellung der Membranen usw. liesse sich auch dann noch nicht entscheiden. Ludwig Jost bemerkt hierüber[1]): „Inwieweit diese Prozesse im einzelnen tatsächlich eine Rolle spielen, wissen wir nicht, wir werden aber kaum fehl gehen, wenn wir annehmen, dass sie von sekundärer Bedeutung sind, und dass tatsächlich die Atmung in erster Linie als Quelle der vegetabilischen Wärme zu bezeichnen ist." Auf keinen Fall darf man Rückschlüsse auf die produzierten Wärmequantitäten machen.[2]) Bisher liegt keine einzige Beobachtung vor, aus der wir entnehmen könnten, dass die Atmungstätigkeit des Cambiums eine messbare Beeinflussung der Gesamttemperatur herbeizuführen imstande wäre. Die physikalischen Verhältnisse machen — wie schon gesagt — ein derartiges Resultat auch durchaus unwahrscheinlich. Wir können demnach nicht umhin, den Temperaturzustand von Baumstämmen als eine blosse Funktion der Aussenbedingungen aufzufassen.[3])

---

1) Ludwig Jost: l. c. 2. Aufl. Jena 1908 p. 291. — Vergl. auch W. Pfeffer: Studien zur Energetik d. Pfl. Abhandl. d. math.-physik. Klasse d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. **18.** Leipzig 1893. p. 189. — W. Pfeffer (Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. **2.** Leipzig 1904. p. 832.): „Eine einigermassen exakte Ermittelung des Anteils, welcher den einzelnen Vorgängen und Faktoren zufällt, ist bis dahin noch nicht gelungen."

2) „Keine Temperaturangabe vermag uns direkt Aufschluß zu geben über den energetischen Wert der Wärmeentbindung." E. Leick: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910. p. 10. — W. Pfeffer (Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. **2.** 1904. p. 832.): „Lässt sich aus der Veränderung der Körpertemperatur im allgemeinen ersehen, ob mehr oder weniger Wärme erzeugt wird, so ist doch die Kenntnis der produzierten Wärmemenge nur durch direkte (calorimetrische) Bestimmung zu gewinnen."

3) Vergl. W. Pfeffer: Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. **2.** p. 847.

Die in früherer Zeit meist auf Grund falscher Voraussetzungen ausgeführten Messungen können aus diesem Grunde nur ein historisches Interesse beanspruchen. Wir können uns also damit begnügen, in aller Kürze eine Übersicht über die wichtigsten Arbeiten und ihre Resultate zu geben.[1])

Die ersten Untersuchungen an Baumstämmen wurden von dem Engländer John Hunter (1 u. 2)[2]) im Jahre 1775 ausgeführt. Er geht — ebenso wie mehrere Forscher nach ihm — von der völlig irrigen Annahme aus, dass die Pflanzeneigenwärme notwendig sei, um ein Gefrieren der Pflanzensäfte während des Winters zu vermeiden. Daraus erklärt es sich, dass seine Temperaturmessungen an verschiedenen Stämmen[3]) (z. B. Kiefer, Nussbaum,[4]) Pappel, Platane, Fichte, Tanne) ausnahmslos in der kälteren Jahreszeit vorgenommen wurden. Er fand — wie es sich von selber versteht — meist einen mehr oder weniger erheblichen Temperaturüberschuss (bis zu 6°) im Innern der Baumstämme. Dieses Ergebnis verführte ihn zu der völlig irrigen Behauptung, die Pflanzen besässen eine von der Aussentemperatur unabhängige Körperwärme, die das Gefrieren der Säfte im Winter verhindere.[5]) Die Unhaltbarkeit einer solchen Anschauung wurde später von Senebier,

---

1) Ausführliche Literaturangaben finden sich in den Arbeiten von Göppert (Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren u. d. Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.) und von Krutsch (Unters. über d. Temp. d. Bäume im Vergl. zur Luft- und Bodentemp. Tharander Jahrbuch Bd. **10.** [2. F. Bd. **3.**] 1854.).

2) Diese Zahlenangaben beziehen sich auf das Literaturverzeichnis!

3) Hunter experimentierte auch mit Blättern, Zwiebeln und grünen Sprossen. — Vergl. E. Leick: Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane. Mitteil. aus d. naturwiss. Verein für Neuvorpommern u. Rügen. Bd. **43.** 1911. p. 127.

4) Der Stamm des Nußbaumes war 9 Fuß hoch und hatte einen Umfang von 2 Fuß. Das Bohrloch, das sich in einer Höhe von 5 Fuß über der Erde befand, war 11 Zoll tief.

5) Ausgepresste Pflanzensäfte von Kohl und Spinat gefrieren nach Hunters Beobachtungen erst bei —3°. — Vergl. Carl Heinrich Schultz: Die Fortpflanzung u. Ernährung d. Pfl. Bd. **2.** 1828. p. 180.

Nau, Fontana, L. C. und G. R. Treviranus, Schübler, Göppert, Dutrochet[1]) u. a. überzeugend dargetan.

Aus dem Jahre 1783 stammen die von David Schöpf (3)[2]) in Amerika (New-York) vorgenommenen Untersuchungen, die in der Hauptsache dasselbe Bild zeigen. Als Untersuchungsobjekte dienten die verschiedenartigsten Stämme, so von Eiche, Kirsche, Buche, Kastanie, Rote Zeder, Hickory usw. Schöpf stützt sich auf genau dieselben falschen Voraussetzungen wie Hunter, dass nämlich jede Eisbildung in der Pflanze notwendig deren Tod bedeuten müsse. Überdauern nun — so schliesst er weiter — manche Pflanzen sehr geringe Temperaturgrade, so kann das nur mit Hilfe selbsttätiger Wärmeerzeugung geschehen. Er geht sogar soweit, in den Gewächsen eine umfangreiche Wärmeregulation anzunehmen, die nicht nur die untere, sondern auch die obere Temperaturgrenze beherrsche. Seine auf Grund der Phlogiston-Theorie und der Vis vitalis unternommenen Erklärungsversuche können natürlich dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht mehr gerecht werden.

Versuche von ganz ähnlicher Art wurden 1790 in Schweden von Bierkander (4)[3]) ausgeführt. Er stellte fest, dass die Temperatur im Innern der Baumstämme nicht selten geringer ist, als die Temperatur der umgebenden Luft. Er glaubte hierin einen Beweis dafür zu erblicken, dass die Pflanze eine Regulation zur Vermeidung hoher Wärmegrade besässe.

In den meteorologischen Tabellen der „Bibliothèque brittannique“ (66)[4]) finden sich fortlaufende Angaben über die Temperaturen im Innern von Baumstämmen, die

---

1) Siehe weiter unten! Vergl. auch das Literaturverzeichnis!

2) Veröffentlicht wurden die Versuche erst 1788.

3) Gazette de littérature de Jena. 1790. p. 638. Angegeben bei Senebier: Physiol. végét. Bd. **3.** p. 311 u. b. Rameaux: Ann. d. sc. nat. (2) Bot. Bd. **19.** 1843. p. 6. In der „Allgem. Jenaer Literaturzeitung“ von 1790 war die Arbeit nicht aufzufinden. Ich beschränke mich daher auf die Angaben Senebiers.

4) Angegeben bei J. Senebier: l. c. Bd. **3.** p. 311-312 und bei Rameaux: l. c. p. 6. — Das Werk selber konnte ich trotz meiner Bemühungen nicht erhalten.

ebenfalls ergeben, dass die Baumstämme im Sommer meist niedriger, im Winter dagegen höher temperiert sind als ihre Umgebung.

Eine umfangreiche, kritische Zusammenstellung der bis dahin erzielten Ergebnisse finden wir in der 1800 erschienenen „Physiologie végétale“ des bekannten Pflanzenphysiologen Jean Senebier (6). Er steht der Annahme eines Wärmeregulationsvermögens sehr skeptisch gegenüber und hebt mit Recht hervor, dass den physikalischen Bedingungen, unter denen die Beobachtungen stattfanden, nicht genügend Rechnung getragen sei. Auch die Bedeutung der Transpiration (l'évaporation) für den Wärmezustand der Vegetabilien hat er richtig erkannt.[1]) Schliesslich verdanken wir ihm auch noch die Anregung zu neuen Experimenten, die zur Lösung des Eigenwärmeproblems beizutragen vermögen.

Über ausführliche Messungen berichtet 1803 Salomé (7), der durch eine Äusserung des bekannten Genfer Naturforschers und Philosophen Charles Bonnet zu seiner Arbeit angeregt wurde.[2]) Leider gibt er nicht an, welche Baumart für die Untersuchung gewählt wurde. Der Stamm wurde 2,60 m über der Erde 25 cm tief angebohrt, und das Thermometer, das bis in den Markkörper („le corps médullaire de la tige“) reichte, luftdicht eingekittet. Ein Vergleichsthermometer von derselben Beschaffenheit wurde in einer unbehauenen, lufttrockenen Holzklobe von gleichem Durchmesser („dans un morceau de bois en grume, de même diamètre, et séché à l'aire libre“) in entsprechender Weise

1) l. c. p. 313. „Je suis du moins persuadé que la fraîcheur des forêts est peutêtre autant produite par l'évaporation que par l'absence du soleil.“

2) Charles Bonnet: Bd. 4 de ses ouvrages, édition de 1782. p. 177. „Quoique la plante ne nous paraisse pas chaude au toucher, on ne saurait douter qu'elle ne possède un certain degré de chaleur qui lui est propre, et qui pendant l'hiver surpasse celle de l'air ambiant. La circulation des sucs ne cesse pas, elle n'est que ralentie. Elle suppose essentiellement un certain degré de chaleur des végétaux, se rapproche assez de celle des animaux à sang froid, tellque celle des poissons à coquilles aujourd'hui vers testacés.“

befestigt.[1]) Eine derartige Versuchsanordnung[2]) ist aber keineswegs einwandfrei; denn das Wärmeleitungsvermögen muss aus rein physikalischen Gründen in beiden Fällen sehr verschieden sein, so dass allein dadurch nicht unwesentliche Temperaturdifferenzen bedingt sind, die natürlich mit einer selbständigen Wärmeproduktion nichts zu tun haben. Eine vollkommen zutreffende Beurteilung der in Frage stehenden Verhältnisse finden wir bereits bei H. J. Dutrochet.[3]) Er sagt: „L'arbre vivant est imbibé de liquides, l'arbre mort est desséché et ses organes cellulaires ou vasculaires sont remplis d'air. Ce dernier, comparé au premier, est donc bien moins facilement perméable à la chaleur, il doit acquérir plus lentement la température de l'air environnant. Dès-lors, les thermomètres plongés dans ces deux arbres indiqueront des différences de température, qui seront les résultats de la différence de perméabilité de ces arbres pour la chaleur environnante; cette nouvelle cause d'erreur est encore inévitable: il faut donc renoncer à recherches, par des observations de ce genre, si les arbres possédent une chaleur propre."

Salomé setzte seine Beobachtungen sechs Monate hindurch fort. Das Resultat seiner Untersuchungen können wir folgendermassen zusammenfassen: bei niedrigen Aussentemperaturen (unter + 14°) ist das Innere des Baumstammes meist wärmer als die Luft, bei höheren Aussentemperaturen (über + 14°) dagegen kälter.[4]) Während die Schwankungen der Lufttemperatur 2° bis 26° betrugen,

---

1) Da dieses Vergleichsthermometer keine wesentlich anderen Temperaturen zeigte, als ein in der Luft befindliches, unterblieben diese Ablesungen bei den späteren Versuchen.

2) Ähnliche parallele Versuchsreihen wurden auch schon von Hunter, dann von Schübler und in neuerer Zeit von Th. Hartig aufgestellt. Siehe weiter unten!

3) H. J. Dutrochet: Recherches sur la chaleur propre des êtres vivans à basse température. Ann. d. sc. nat. (2) Bot. 1840. Bd. **13.** p. 15.

4) Als Beispiel führe ich zwei Beobachtungen Salomé's an:

	Lufttemperatur.	Baumtemperatur.	Differenz.
1.	+ 2°	+ 9°	+ 7°
2.	+ 26°	+ 16°	— 10°

pendelten die Innentemperaturen zwischen 9° und 19°. Die Differenz zwischen Innen- und Aussentemperatur ist demnach während der kälteren Jahreszeit meist positiv, während der wärmeren meist negativ. Entsprechend zeigt sich während eines Sommertages am Morgen sowohl wie am Abend ein Temperaturüberschuss im Innern, am Mittage dagegen eine oft erhebliche Minustemperatur. Wir sehen also, dass der Wärmezustand des Baumstammes sich als viel stabiler erweist als derjenige der Atmosphäre.[1]) Bemerkenswert ist schliesslich auch noch die Tatsache, dass bei lang andauerndem Regen das Thermometer im Bauminnern einen niedrigeren Stand einnimmt als das Vergleichsthermometer.[2]) Offenbar handelt es sich hier um die abkühlende Wirkung eines verstärkten Transpirationsstromes.[3])

Die vorstehend angedeuteten Ergebnisse finden eine ungezwungene Erklärung in den physikalischen Versuchsbedingungen. Salomé's Schlussfolgerung, dass die Pflanzen sich bezüglich der Wärmeproduktion verhielten „à-peu-près comme l'organisation animale"[4]) müssen wir also entschieden zurückweisen. Wenn die Resultate der eben besprochenen Untersuchungen zum Teil nicht mit denen späterer Forscher übereinstimmen, so darf uns das nicht Wunder nehmen. Sowohl die klimatischen wie die Bodenverhältnisse sind nach Zeit und Ort erheblichen Schwankungen unterworfen und zeitigen dementsprechend abweichende Zahlenwerte.

Die Arbeiten S. F. Hermbstaedts (12,.13 und 14)[5]) bringen nichts wesentlich Neues. Der Verfasser steht auf

1) Die Folgerung Salomé's, der Baum sei bestrebt, stets eine mittlere Temperatur von ungefähr 10° innezuhalten, ist natürlich unzutreffend.

2) Ein Regen von 14 Stunden kühlte die Luft auf 6°, das Bauminnere dagegen auf 3° ab.

3) Vergl. p. 134 der vorliegenden Arbeit!

4) Die ganze Stelle (p. 120) lautet: „Les physiciens ne manqueront pas de mettre en note cette observation qui annonce que la vie végétale se comporte, à l'égard de sa chaleur thermométrique interne, à-peu-près comme l'organisation animale."

5) Vergl. p. 110 der vorliegenden Arbeit! — Die ersten Beobachtungen Hermbstaedts stammen bereits aus dem Jahre 1796.

demselben Standpunkte wie Hunter, Schöpf und Salomé und schreibt den Pflanzen wärmeregulatorische Tätigkeiten, die analog wie bei den höheren Tieren verlaufen sollen, zu. Er glaubt diese Annahme durch seine Untersuchungen an Acer saccharinum bestätigt zu finden.[1])

In die Spuren Senebiers tritt 1805 Fontana (10)[2]) mit einer sehr grossen Anzahl (4600!) von sorgfältig ausgeführten Messungen. „Fontana ist der erste, der eine

---

Die Veröffentlichung erfolgte aber erst im Jahre 1808. — Hermbstaedt stellte auch Versuche mit Knollen an. — Vergl. C. H. Schultz: l. c. Bd. **2.** 1828. p. 181-182.

1) Bei einer Aussentemperatur von -5^0 R. stellte er im Innern des Stammes $+2^0$ R fest, bei -10^0 R noch $+1^0$ R. — Vgl. H. R. Göppert: Über die Wärmeentwicklung in d. Pflanzen. Breslau 1830. p. 144. — Die Zahlenangaben, die sich bei Carl Heinrich Schultz (Die Fortpflanzung und Ernährung der Pflanzen. Bd. **2.** 1828. p. 182.) finden, sind nicht zutreffend. — Derselbe Forscher gelangt auf Grund der Beobachtungen Salomé's und Hermbstaedt's zu folgender falschen Vorstellung (l. c. p. 182.): „Die Wärmeleitungskraft der Körper kommt bei allen diesen Versuchen freilich sehr in Anschlag, und ein absolutes Vermögen, sich von der äusseren Temperatur unabhängig zu erhalten, besitzen die Pflanzen wie die Tiere auch nicht, aber dass unter dem Gefrierpunkt ihr Lebensprozess noch fortdauert, zeigt offenbar, dass sie sich in einer bestimmten Temperatur erhalten können. Sie widerstehen dem Gefrieren durch die Fortdauer ihrer inneren Bewegung. Am auffallendsten ist dies im Sommer, wo sie sich wie die Eidechsen und Frösche in der grössten Hitze immer kalt erhalten. Hier teilt sich die Wärme durchaus nicht mit. Ein totes Stück Holz wird, von der Sonne beschienen, heiß; aber die lebendigen Pflanzen bleiben immer kalt, daher der kühle Schatten der Bäume, der durch nichts anderes hervorgebracht wird. Auch ist es die Ausdünstung nicht, die die Kälte erzeugt, da Teile, die nicht ausdünsten, auch kalt sind, und ein Stück nasses Holz im Sonnenschein bei allem Dampf, der daraus aufsteigt, heiss wird, wogegen die lebendigen Blätter in der Hitze sich kühl erhalten.“ — — (p. 183.): „Aus der Vergleichung und Vereinigung aller dieser Erscheinungen geht demnach offenbar hervor, dass sich innerhalb gewisser Hitze- und Kältegrade der Luft oder des Wassers, worin sie leben, die Pflanzenindividuen in einer eigentümlichen inneren Temperatur erhalten.“

2) Ein genauer Bericht über Fontanas Versuche findet sich bei G. R. Treviranus: Biologie oder Philosophie d. lebenden Natur. Bd. **1.** Göttingen 1818. p. 15ff. — Vergl. auch Göppert: l. c. p. 176-177.

einwandfreie Untersuchungsmethode in Anwendung bringt und seine Experimente mit der notwendigen Präzision ausführt. Er geht von der durch die früheren Versuche bewiesenen Tatsache aus, dass der Wärmezustand im Pflanzeninnern in hohem Masse von der Temperatur des Bodens abhängig ist. Aus diesem Grunde bringt er seine Untersuchungsobjekte[1]) auf hängenden Platten in einen Keller von konstanter Temperatur. Alle Teile des die Wurzel umgebenden Erdreiches müssen sich also schliesslich auf diese konstante Temperatur einstellen. Direktes Sonnenlicht wird durch Vorhänge abgehalten. In regelmässigen Abständen werden Luftproben entnommen und auf ihre Zusammensetzung hin untersucht. So wird fortwährend kontrolliert, ob sich die Pflanzen unter normalen Vegetationsbedingungen befinden. Diese Angaben genügen, um zu zeigen, dass Fontanas Methode die der früheren Forscher an Exaktheit bedeutend übertrifft. Besonders wichtig ist, dass hier zum ersten Male bei konstanten Aussentemperaturen gearbeitet wird." Nur unter dieser Bedingung können die Resultate Anspruch auf Zuverlässigkeit machen. „Die Kritik, die G. R. Treviranus[2]) an Fontanas Versuchsanordnung übt, scheint keineswegs gerechtfertigt. Seine Behauptung, jeder Körper müsse eine ihm eigentümliche Temperatur besitzen, die von derjenigen der Umgebung abweiche, ist — solange eine direkte Insolation ausgeschlossen ist — physikalisch unrichtig. Fontana kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu folgendem Ergebnis: Die vegetativen Organe — also auch die Baumstämme — besitzen keine messbare Wärmeproduktion und auch keine Wärmeregulation. Der Temperaturzustand der Gewächse ist also lediglich von der Wärme des umgebenden Mediums abhängig.[3]) Die im Freien (das heisst bei schwankenden Aussentemperaturen) beobachteten Tem-

---

1) Die verschiedenartigsten vegetativen Pflanzenteile wurden untersucht.

2) G. R. Treviranus: l. c. p. 17-18.

3) Die einzige Ausnahme machte ein Pilz, Fungo porcino (toskanische Schwammart), der stets c. 0,5° höher temperiert war als die Luft.

peraturabweichungen lassen sich auf physikalischem Wege völlig befriedigend erklären."[1])

Im Anschluss an die Beobachtungen Salomé's weist Slevogt (11) 1807 darauf hin, dass der Schnee am Fusse der Baumstämme, sowie an Stellen, die mit Pflanzen bedeckt sind, schneller wegtaue als am freien Erdboden. Aus dieser Tatsache glaubt er Rückschlüsse machen zu können auf eine den Gewächsen eigentümliche Entbindung von Wärme. Er liefert damit ein klassisches Beispiel für die Gedankenlosigkeit in physikalischen Dingen, die wir bei den Physiologen der damaligen Zeit nicht ganz selten antreffen. „Die Unhaltbarkeit einer derartigen Beweisführung war schon längst vor dem Erscheinen der Slevogt'schen Arbeit von Th. de Saussure nachgewiesen worden."[2])

Eine kritische Nachprüfung der Untersuchungen von Hunter, Schöpf und Salomé wurde im Jahre 1809 von Nau (15) vorgenommen.[3]) Durch zahlreiche Experimente

---

1) Diese Zitate sind meiner Arbeit „Über das thermische Verhalten der Vegetationsorgane" (l. c. p. 150-151) entnommen.

2) E. Leick: l. c. 1911. p. 151. — Vergl. auch Jean Senebier: Physiologie végétale. Bd. **3.** 1800. p. 317. — Eine zutreffende Deutung der genannten Erscheinung finden wir auch bei Nau (Hat man bis jetzt durch Versuche und Beobachtungen eine eigentümliche Wärme in Gewächsen erwiesen? Annalen der Wetterauischen Ges. für die gesamte Naturkunde. Bd. **1.** 1809. p. 27-37. — Übers. ins Franz.: Journ. de phys., de chim. et d'hist. nat. 1811. p. 193.) und bei H. R. Göppert (Über die Wärmeentwicklung in d. Pflanzen. Breslau 1830. p. 149-150.).

3) Die häufiger angegebenen Untersuchungen Baldes (17) erweisen sich scheinbar als ein Plagiat der Nau'schen Arbeit. Vergl. Göppert: l. c. 1830. p. 150-152. „Indem ich nun zur Anzeige der Versuche von Balde (Asklepeion od. Allgem. mediz.-chirurg. Wochenbl. v. Wolfart. Berlin, den 2. März 1811. p. 275-287; den 6. März. p. 297-301.) übergehe, gerate ich in eine ganz eigene Verlegenheit; ich weiss nämlich nicht, ob ich die Übereinstimmung derselben mit den oben von Nau angeführten als ein sonderbares Spiel des Zufalls oder als ein schreiendes literarisches Plagiat betrachten soll. Leibniz und Newton entdeckten bekanntlich unabhängig voneinander gleichzeitig den Infinitesimalkalkül, warum sollte es nicht auch geschehen können, dass zwei voneinander entfernt lebende Naturforscher gleichzeitig Versuche auf gleiche Weise mit denselben Pflanzen anstellten. Freilich zeigte bei jenen doch die verschiedene Darstellung und Entwicklung die beiden unbestreitbar zu-

erbringt er den Beweis, dass die früheren Resultate sich als eine notwendige Folge der gegebenen physikalischen Bedingungen darstellen, dass sie infolgedessen in keiner Weise den Rückschluss auf eine messbare Wärmeproduktion gestatten. Die Richtigkeit seiner Behauptungen erhärtet er durch eine Reihe von Beobachtungen an leblosen Körpern, die sich in allen wesentlichen Punkten ebenso wie die Baumstämme verhalten.[1])

Von seinen in grosser Zahl ausgeführten Versuchen, über die unter anderen H. R. Göppert sehr eingehend Bericht erstattet[2]), seien hier nur die Messungen an einem Buchenstamme hervorgehoben. Am 4. Januar 1809 wurden Löcher in die Wurzel und den Stamm einer Buche gebohrt und mit Thermometern versehen. Am Nachmittage um $4^1/_2$ Uhr, als das Aussenthermometer -2^0 zeigte, war das Quecksilber im Stamm nur ganz wenig unter 0^0 gesunken. Zu gleicher Zeit ergab das Thermometer in der Wurzel $+2^0$, während im benachbarten Erdreiche $+2^1/_2{}^0$ abgelesen wurde. H. R. Göppert bemerkt dazu (l. c. p. 148.): „Also könnte man jetzt schliessen, ist es im Baume wärmer als in der Atmosphäre, und nicht allein in der Wurzel, sondern auch im Stamm! So haben freilich Hunter, Schöpf und Salomé aus ihren Versuchen geschlossen und sind eben deswegen in Irrtümer verfallen. Die Temperatur der

---

kommende Originalität, hier aber finden wir zu unserer Verwunderung auch in dieser Hinsicht, selbst in der Art des Ausdrucks, eine merkwürdige Übereinstimmung.“ — Die Folgerungen, die Balde aus seinen angeblichen Beobachtungen zieht, sind den Nau'schen Anschauungen diametral entgegengesetzt. Da Göppert demselben Manne auch noch ein zweites Plagiat nachzuweisen vermag, erübrigt es sich, den Inhalt der Baldeschen Arbeit hier zu berücksichtigen. — Vergl. auch E. Leick: l. c. 1911. p. 151.

1) Eine ähnliche Versuchsanordnung benutzte später Egon Ihne. Vgl. p. 134 der vorliegenden Arbeit! — H. R. Göppert (l. c. 1830. p. 146.) urteilt über Nau's Versuche wie folgt: „In der Tat sind seine Versuche so entscheidend, dass sie wenigstens bei vielen den Glauben an jene eigentümliche Äusserung des vegetabilischen Lebens sehr zu erschüttern vermochten.“

2) H. R. Göppert: Über die Wärmeentwicklung in d. Pflanzen. Breslau 1830. p. 146-150.

Atmosphäre änderte sich gegen Abend schneller; so schnell konnte unmöglich die Temperatur des Baumes im Innern folgen, denn das Holz nimmt wegen seiner geringen Wärmeleitungsfähigkeit nur nach und nach die Temperatur der warmen wie die der kalten Atmosphäre an."

Auch Gottfried Reinhold Treviranus (19) kommt 1818 am Schlusse seiner Betrachtungen zu dem gleichen Ergebnisse wie die beiden vorgenannten Forscher. Er sagt: „Doch dieser Einwendungen ohngeachtet bleibt immer so viel gewiss, dass im allgemeinen das Vermögen der Pflanzen, Wärme zu erzeugen, entweder garnicht vorhanden ist, oder auf einer weit niedrigeren Stufe steht, als dem Gewächs von einigem Nutzen sein kann. Die geringe Wärmekapazität des lebenden Pflanzenkörpers und dessen Verbindung mit der Erde, dies sind die beiden Mittel, wodurch die Pflanze vor den Abwechselungen und den Extremen der atmosphärischen Temperatur geschützt ist." [1])

Sehr umfangreiche und sorgfältige Untersuchungen wurden im Jahre 1826 von G. Schübler (24) und F. A. Halder (23) [2]) ausgeführt. Sie liefern ein wertvolles Material zur Beurteilung der in Frage kommenden Verhältnisse und vervollständigen aufs beste die Angaben der früheren Forscher. Besonders beachtenswert ist, dass sie uns auch über das Verhalten der Temperatur in den verschiedenen horizontalen Schichten Aufschluss geben.[3])

---

1) G. R. Treviranus: Biologie oder Philosophie der lebend. Natur. Bd. **5.** Göttingen 1818. I. p. 18 u. 19.

2) F. A. Halder: Beobachtungen über die Temperatur der Vegetabilien. Inaug.-Diss. Tübingen 1826. — Die Arbeit wurde unter dem Präsidium Schübler's gedruckt und enthält eine genaue Beschreibung der Versuche dieses Forschers. Dieselbe Abhandlung wurde 1827 in Poggendorf's Annalen d. Phys. u. Chem. (Bd. **10.** p. 581-592.) wörtlich abgedruckt. Hier ist aber als Autor nur G. Schübler angegeben. Dadurch wurde manche Verwirrung in den Literaturangaben hervorgerufen. — Eine gründliche und umfangreiche Würdigung dieser Untersuchungen findet sich bei H. R. Göppert: l. c. Breslau 1830. p. 153-157.

3) Vornehmlich auf die Schübler'schen Versuche stützt sich auch Dutrochet: Ann. d. sc. natur. (2) Bot. Bd. **13.** 1840. p. 14 ff. Als Untersuchungsobjekt wurde besonders Ulme und Rottanne benutzt.

Schübler fasst das Ergebnis seiner Beobachtungen folgendermassen zusammen: „Die Vegetabilien suchen zwar eine gewisse mittlere Temperatur beizubehalten, die jedoch nicht als Folge einer sich in ihrem Innern entwickelnden Wärme angesehen werden kann, sondern die sich vollkommen durch die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit der vegetabilischen Fasern und des Holzes erklärt, wodurch die Temperatur der umgebenden Luftschichten nur langsam in das Innere der Pflanzen eindringen kann; ihre Befestigung in dem Erdreiche selbst, dessen Temperatur schon in geringer Tiefe nur wenigen Veränderungen unterworfen ist, muss gleichfalls dazu beitragen, ihnen eine mehr gleichförmige, der mittleren Temperatur, in welcher sie stehen, sich mehr nähernde Wärme zu erhalten.“ [1])

In den folgenden Jahren setzte Schübler seine Untersuchungen fort und übergab sie 1829 in einer Dissertation von W. Neuffer (26) der Öffentlichkeit. „Alle diese Beobachtungen beweisen wie die früheren, dass den Bäumen nicht das Vermögen eigen ist, durch ihre Vegetationstätigkeit in bemerkbarem Grade Wärme wie die höheren, warmblütigen Tiere zu entwickeln, dass sie aber wohl die Fähigkeit besitzen, die Temperatur der Luft und der Erdschichten, in welchen sie wurzeln, je nach dem verschiedenen Trieb der Säfte in verschiedenem Verhältnis in sich zu leiten und durch Verdünstung zum Teil wieder abzugeben, wodurch ihre Temperatur bald grösser, bald geringer wird, als die der umgebenden Luft.“ [2]) Auf Grund der Angaben, die in der Bibliothèque britannique enthalten sind, hatte Schübler schon früher folgende Tabelle berechnet: [3])

---

1) Vergl. Poggendorf's Ann. Bd. **10.** 1827. p. 589-590. — Eine eingehende Würdigung der Schübler'schen Untersuchungen findet sich auch bei H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 153-157.

2) Zitiert nach H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 163.

3) G. Schübler: Die physischen Eigenschaften der Erden. Landwirtsch. Blätter von Hofwyl. Hrsgb. von v. Fellenberg. Aarau 1817. p. 5-98. — Auszug: J. S. C. Schweigger's Journ. für Physik und Chemie. Bd. **2.** 1817. p. 189-215. — Vergl. auch H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 155.

Kastanienbaum beobachtet in Genf 1796-97.
Thermometer in einem 6 Zoll tiefen Bohrloche der Nordseite.

Monat.	Mittlere Temp. der Luft.	Mittlere Temp. des Baumes.	Differenz.
Januar:	+ 2,73 °	+ 2,55 °	— 0,48 °
Februar:	+ 2,17 °	+ 2,41 °	+ 0,24 °
März:	+ 2,71 °	+ 2,44 °	— 0,23 °
April:	+ 8,07 °	+ 8,77 °	+ 0,70 °
Mai:	+ 10,59 °	+ 10,09 °	— 0,50 °
Juni:	+ 12,85 °	+ 11,88 °	— 0,97 °
Juli:	+ 13,86 °	+ 12,99 °	— 0,87 °
August:	+ 15,01 °	+ 14,63 °	— 0,38 °
September:	+ 13,49 °	+ 13,50 °	+ 0,01 °
Oktober:	+ 8,81 °	+ 8,88 °	+ 0,07 °
November:	+ 4,23 °	+ 4,16 °	— 0,07 °
Dezember:	+ 0,03 °	— 0,19 °	— 0,16 °

Überraschend ist, dass sich bei der Zusammenstellung der Mittelwerte für die verschiedenen Jahreszeiten stets Minusdifferenzen ergeben:[1])

	Luft.	Baum.	Differenz.
Winter:	+ 1,61 °	+ 1,49 °	— 0,12 °
Frühling:	+ 7,12 °	+ 7,10 °	— 0,02 °
Sommer:	+ 13,90 °	+ 13,16 °	— 0,74 °
Herbst:	+ 8,84 °	+ 8,84 °	— 0,00 °
Ganzes Jahr: . . .	+ 7,87 °	+ 7,65 °	— 0,22 °

Solche Angaben besitzen aber naturgemäss keine allgemeine Gültigkeit, sondern sind vom Klima des Beobachtungsortes, von der Baumart, der Bodenbeschaffenheit (ob feucht, ob trocken!), der Höhe des Bohrloches über der Erde, der Tiefe des Bohrloches und schliesslich von der Häufigkeit der Beobachtung abhängig. Im Grunde genommen besagt die Tabelle ja auch nur, dass unter den gegebenen Verhältnissen der Abstand des Bauminnern vom täglichen Maximum der Lufttemperatur grösser war als vom täglichen Minimum.

1) Vergl. Jacob Schmitz: Über die Eigenwärme der Pflanzen. Inaug.-Dissert. Jena 1870. p. 15. — Dieselbe Tabelle findet sich auch bei H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 155.

Zu einem negativen Resultate führten auch zahlreiche Experimente, die im Jahre 1829 von Ludolph Christian Treviranus (25) ausgeführt wurden.[1]) Als Ursache für die häufige Abweichung der Innentemperatur von der Aussentemperatur wird die Kommunikation mit tieferen Erdschichten und die schlechte Wärmeleitung des Holzes angegeben. Die falschen Vorstellungen, die L. C. Treviranus von dem Atmungsvorgange bei Tier und Pflanze hat, verführen ihn dazu, für alle Fälle — auch bei den Blütenständen der Aroideen — eine selbständige Wärmeproduktion in Abrede zu stellen.[2])

---

1) Es wurden die Stammteile folgender Pflanzen untersucht: Sambucus nigra, Syringa vulgaris, Rubus idaeus, Iuglans regia, Vitis quinquefolia. — In einem Falle sank die Temperatur des Bauminnern bis auf — 22 °, ohne dass dadurch eine dauernde Schädigung der Pflanze entstanden wäre.

2) Treviranus stützt sich in seiner Behauptung vornehmlich auf folgende Punkte:

1. Ein Vergleich der von den verschiedenen Forschern gewonnenen Resultate ergibt eine Abweichung in den wesentlichsten Punkten.
2. Trotz zwölfjähriger Beobachtung konnte Th. de Saussure bei Arum italicum, der am häufigsten untersuchten Aracee, niemals eine messbare Eigenwärme feststellen.
3. Die Höhe der beobachteten Temperaturüberschüsse wird sehr verschieden angegeben.
4. Auch über die Zeit der maximalen Erwärmung gehen die Meinungen weit auseinander.
5. Das Abschneiden und Aufspalten der Araceenkolben bringt keine Veränderung des Wärmephänomens hervor.
6. Bei seinen eigenen Untersuchungen an den verschiedensten Araceen wurden nur Temperaturüberschüsse von $^1/_2$ ° bis 1 ° beobachtet, „dergleichen ein durch geringfügige Ursachen, z. B. die blosse Nähe oder das Atmen des Beobachters, gestörtes Gleichgewicht der Wärme schon hervorzubringen vermag."
7. Bei der Berührung mit der Zungenspitze fühlt sich der Kolben stets minder kalt als die übrigen Teile an; das kann die falsche Meinung veranlasst haben, beruht aber auf einem geringeren Wärmeleitungsvermögen.

Er sagt am Schlusse seiner Abhandlung (l. c. p. 268.): „Ich glaube demnach, so weit meine Erfahrungen reichen, überwiegende Gründe dafür zu haben, dass bei den Pflanzen keine Entwicklung von Licht und Wärme als Resultat des Lebensprozesses statt habe."

Sehr umfangreiche Studien über Pflanzeneigenwärme hat H. R. Göppert in den Jahren 1830 (27) und 1832 (28) veröffentlicht. Ganz besonderes Interesse wendet er der Frage zu, ob die Gewächse imstande sind, sich durch selbsttätige Wärmeproduktion vor dem Erfrieren zu schützen. Er stellt daher eingehende Versuche an über die Einwirkung der Kälte auf die pflanzlichen Gewebe. Auf Grund des mikroskopischen Befundes weist er nach, dass die Anschauung, das Gefrieren der Säfte hätte stets eine Zerreissung der Zellmembranen zur Folge, irrig ist, und dass von vielen Pflanzen Eisbildung in den Zellen sehr wohl ertragen wird.[1]) Man ist also nicht berechtigt, aus der Tatsache, dass die Gewächse tiefe Temperaturen ohne Schaden überstehen, auf eine aktive Erwärmung im Innern zu schliessen. In seiner Arbeit „Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe“ (1830) referiert Göppert dann sehr eingehend über die bis 1830 erschienene Literatur. Dabei disponiert er folgendermassen:

1) „Die Pflanzen sollen die Fähigkeit besitzen, eine ihnen eigentümliche Wärme zu erzeugen, und sich so gegen die ungünstigen Einflüsse der Temperatur zu schützen vermögen.“ Es handelt sich in diesem Abschnitte um die Untersuchungen von: Hunter, Schöpf, Uslar, Salomé, Hermbstaedt, Hassenfratz, Nau, Blagden, Slevogt, Balde, G.R. Treviranus, Willdenow, Smith, Rudolphi, Strauß, Schübler, Fontana.

Eine eingehende Widerlegung dieser Anschauung findet sich in meiner Arbeit: Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen. Greifswald 1910.

1) Schon vor Göppert hatte Aubert du Petit Thouars darauf hingewiesen, dass es in den Pflanzen keineswegs selten zur Bildung von Eiskrystallen käme, und dass dieser Vorgang keine Vernichtung des pflanzlichen Lebens zur Folge haben brauche. Der Satz Freyers: „Kein belebter Körper kann gefrieren“ ist mithin falsch. Vergl. hierüber Aubert du Petit Thouars: Le verger francais, ou traité général de la culture des arbres fruitiers qui croissent en pleine terre dans les environs de Paris etc. contenant un memoire sur les effects de la gelée dans les plantes. Paris 1817. — Vergl. auch H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 30 u. 147.

2) „Die Pflanzen sollen nur zur Zeit der Begattung in ihren Blüten eine höhere Temperatur erzeugen.“ Untersuchungen über die Wärme der Blüten!

3) „Die Pflanzen sollen nicht die Fähigkeit besitzen, eine ihnen eigentümliche Wärme zu erzeugen, wohl aber werde ihnen Wärme aus der Erde mitgeteilt und sie auf diese Weise vor dem schädlichen Einfluss der Kälte geschützt.“

Am Ende des ersten Abschnittes teilt der Verfasser eine grössere Zahl von Temperaturmessungen mit, die er an Kartoffelknollen, Tazettenzwiebeln, Rüben und Äpfeln ausgeführt hat. Er bestreitet die Fähigkeit der Gewächse, sich in wahrnehmbarem Masse selbsttätig zu erwärmen. „Alle diese Beobachtungen beweisen wie die früheren, dass den Bäumen nicht das Vermögen eigen ist, durch ihre Vegetationstätigkeit in bemerkbarem Grade Wärme wie die höheren, warmblütigen Tiere zu entwickeln, dass sie aber wohl die Fähigkeit besitzen, die Temperatur der Luft und der Erdschichten, in welchen sie wurzeln, je nach dem verschiedenen Trieb der Säfte in verschiedenem Verhältnis in sich zu leiten und durch Verdünstung zum Teil wieder abzugeben, wodurch ihre Temperatur bald grösser, bald geringer wird, als die der umgebenden Luft.[1])

Diesem Urteile Göppert's können wir unbedingt beipflichten. Es muss aber hervorgehoben werden, dass Göppert weit über das Ziel hinausschiesst, wenn er an einer anderen Stelle sagt: „Pflanzen besitzen in keiner Epoche ihres Lebens die Fähigkeit, eine eigene Wärme zu erzeugen.“[2]) Bereits zwei Jahre später (1832) macht derselbe Autor Mitteilungen über eine grosse Zahl von Experimenten (Zusammenhäufungsmethode!), aus denen sich ganz unzweifelhaft ergibt, dass unter besonderen Umständen eine lebhafte Wärmeentbindung in der Pflanze nachweisbar ist.[3])

---

1) H. R. Göppert: l. c. 1830. p. 163. Die Sperrung des Original-Textes habe ich hier unterdrückt.

2) l. c. p. 228. Auch hier ist die Sperrung beseitigt.

3) Vergl. H. R. Göppert: Über Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze. Ein Vortrag. Wien 1832. Am Schlusse dieser Arbeit

Mit einigen Versuchen, deren Ergebnisse das zu Anfang dieses Abschnittes entworfene Bild durchaus bestätigen, macht uns 1843 Rameaux (33) bekannt. Besonders studierte er den Einfluss direkter Insolation auf den Temperaturzustand des Stammes.[1]) Seine Untersuchungen finden später ihre Fortzetzung und Ergänzung durch die Arbeiten R. Hartig's.[2])

H. W. Dove (35) weist 1846 darauf hin, dass in vielen Fällen die Wirkung der Insolation auf die Baumstämme erheblicher ist als die entgegengesetzte Wirkung der Wärme-

---

(p. 26) heisst es: „Jedoch glaube ich aus allen bisherigen Untersuchungen den Schluss ziehen zu dürfen, dass unbestreitbar (und zwar in allen Perioden des Pflanzenlebens) vom Keimen bis zur Blütenentwicklung freie, selbst für unsere wärmemessenden Instrumente bemerkbare Wärme sich entbindet, und sich die Pflanzen durch diese Eigentümlichkeit, die, wie ich glaube, durch meine Versuche ausser Zweifel gesetzt ist, auch hierin als belebte Wesen der höheren Reihe der Organisationen den Tieren anschliessen, den Tieren, die auf ihren niedrigsten Stufen eine überraschende Ähnlichkeit hinsichtlich dieses physiologischen Vorganges zeigen." — Vergl. auch E. Leick. l. c. 1911. p. 152-154.

1) Als Untersuchungsobjekt diente Stamm und Ast einer Pappel. Er stellte unter anderem fest, dass in einem lebenden Baumstamme infolge der durch starke Transpiration der Blätter hervorgerufenen Wasserbewegung die Temperatur um 10° geringer sein kann, als in einem abgestorbenen Holzkörper. Wurde der lebende Baum seiner Äste beraubt, so stimmten nach einiger Zeit die Temperaturen in beiden Stämmen beinahe überein. Vergl. W. Pfeffer: l. c. 2. Aufl. Bd. **2.** Leipzig 1904. p. 849. — J. Sachs: Handb. d. Experimental-Phys. d. Pfl. Leipzig 1865. p. 51. — In diesem Zusammenhange sei auch auf die Beobachtung von Stahl (Biologie des Chlorophylls. 1909.) verwiesen, dass die Flachsprosse von Opuntia monacantha, die senkrecht von der Sonne getroffen werden, um 9° wärmer sind als solche, die eine schräge Besonnung erfahren. — W. Neger (l. c. p. 87.) verweist ferner auf Passerini (Nuovo giornale botan. italiano Bd. 8. 1901. p. 69.), der das Innere besonnter Sprosse von Opuntia ficus indica um 15° wärmer fand als die umgebende Luft.

2) R. Hartig: Die Erhitzung der Bäume nach völliger oder teilweiser Entnadelung. Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1892. — R. Hartig: Doppelringe als Folge von Spätfrost. Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1895. — Vergl. auch W. Neger: Biologie d. Pfl. Stuttgart 1913. p. 82-83 u. p. 135 der vorliegenden Arbeit!

ausstrahlung während der Nacht. Daraus folgt, dass die mittlere Temperatur der Sprossteile die mittlere Temperatur der Luft in der Regel übertreffen muss.[1])

Auch die Einwirkung der Bodentemperatur ist nicht gering. Schon in einer Tiefe von wenigen Metern treffen wir auf die Indifferenzzone, die allerdings nach Klima, Bodenverhältnissen und Beschattungsdauer oscilliert. Pflanzen mit ausgedehntem Wurzelsystem leben also in einem dem Seeklima angenäherten Temperaturzustande. Etwa 7 Meter tiefe Schichten weisen die niedrigste Temperatur im Juli, die höchste dagegen im Januar auf. Es kann die Wurzel sich also im Sommer in einer kälteren Umgebung befinden, als im Winter.[2])

Aus dem Jahre 1854 stammen die Untersuchungen von Krutsch (36), die nach dem Urteile von Julius Sachs alle vorangegangenen an Umfang und Gründlichkeit übertreffen. Wir begnügen uns damit, die wichtigsten Resultate in wenigen Sätzen zu fixieren:[3])

1) Je dicker ein Stamm ist, um so abweichender sind die Wärmegrade, die an den verschiedenen Stellen seines Innern gemessen werden.
2) In dünnen Stammteilen sind die Minima und Maxima excessiver als in dicken; die letzteren zeigen eine geringere mittlere Tagestemperatur als die ersteren.
3) Während die unteren Partien des Stammes vornehmlich von der Bodentemperatur abhängig sind, kommt für die höher gelegenen Teile in erster Linie die Lufttemperatur in Betracht.
4) Die Differenz zwischen Aussen- und Innentemperatur ist während des Tages meist negativ, während der Nacht dagegen positiv.

---

1) Vergl. J. Sachs: Handb. d. Experimental-Physiologie d. Pflanzen. Leipzig 1865. p. 51. — Dieses Resultat steht im Gegensatz zu der oben (p. 126) angegebenen, von Schübler berechneten Tabelle, nach der sich als jährlicher Mittelwert $-0{,}22^0$ ergibt.

2) Im besten Einklange hiermit steht die oben (p. 123) angeführte Beobachtung Nau's, dass das Innere einer Buchenwurzel im Januar bei -2^0 Lufttemperatur $+2^0$ (also 4^0 Temperaturüberschuss!) aufweist.

3) Vergl. J. Sachs: l. c. p. 50-51. Vergl. auch p. 112 Anm. der vorliegenden Arbeit! Untersucht wurden Weymouthskiefer und Ahorn.

5) Im Winter ist der Stamm morgens wärmer, mittags kälter und abends in allen Teilen wiederum wärmer als die Luft.
6) Im Frühlinge ist der Stamm morgens kälter, mittags ebenfalls kälter, abends dagegen oben wärmer und nur unten kälter als das umgebende Medium.
7) Im Sommer ist der Stamm morgens und mittags kälter, abends in den höheren Teilen wärmer, in den unteren Teilen kälter als die Luft. Der Temperaturverlauf entspricht wenigstens qualitativ demjenigen des Frühjahres.
8) Im Herbste ist der Stamm, ebenso wie in den vorangegangenen Jahreszeiten, morgens und mittags kälter, abends aber oben und unten wärmer als die umgebende Luft.
9) Dickere Stämme erreichen die Maxima und Minima der Tagestemperatur nicht, dünne Äste dagegen können bis auf das Aussenminimum sinken und bei längerer Insolation das Aussenmaximum übersteigen.
10) Die Bodentemperatur erzeugt in den inneren Schichten der Stammbasis ein tägliches Minimum, das niedriger als dasjenige der Luft ist.
11) Das monatliche Temperatur-Mittel übersteigt in den höheren Stammteilen dasjenige der Luft, bleibt aber weiter unten hinter ihm zurück.
12) Analog den höheren und den niedrigeren Teilen verhalten sich auch die äusseren und die inneren.
13) Die Wurzel zeigt Winter (Einfluss des kalten Stammes) wie Sommer (Einfluss des kalten Tiefenwassers) eine niedrigere Temperatur als das benachbarte Erdreich.
14) Je nach dem physikalischen Verhalten der verschiedenen Holzarten erfahren die geschilderten Verhältnisse quantitative Abänderungen.[1])

---

1) In der Weymouthskiefer z. B. geht infolge des grösseren Wärmeleitungsvermögens der Temperaturausgleich viel schneller vor sich als in den meisten anderen Bäumen.

Bequerel (37 u. 38) stellt 1858 Beobachtungen an einem Pflaumenbaume[1]) mit Hilfe von Thermonadeln an. Er stützt sich hauptsächlich auf die Untersuchungen von Bravais und Thomas[2]), deren Ergebnisse für uns ohne nennenswerte Bedeutung sind.

Die wenigen Untersuchungen der letzten 50 Jahre haben die vorstehenden Resultate in allen wesentlichen Punkten bestätigt und dargetan, dass je nach den physikalischen Eigenschaften der Pflanzensubstanz und nach den Aussenbedingungen erhebliche Modifikationen eintreten können.

Th. Hartig veröffentlicht 1873 (43) und 1874 (44) eine grössere Anzahl von Temperaturmessungen an Baumstämmen. Er liefert den Beweis, dass bei Waldbäumen die Temperaturkurve des Stammes derjenigen des Bodens sehr ähnlich ist. Wird der Stamm direkt von der Sonne getroffen, so ist die innere Schwankung viel erheblicher als im Schatten.[3]) In horizontaler Richtung erfolgt der Temperaturausgleich bedeutend langsamer als in vertikaler.[4]) Je tiefer die untersuchte Schicht liegt, um so mehr werden ihre Maxima und Minima verzögert. Das ergibt sich beispielsweise aus folgender Zusammenstellung:

Tiefe des Bohrloches.	Max.	Min.
4 cm:	6 h ab.	6 h morg.
8 cm:	8 h ab.	8 h morg.
12 cm:	10 h ab.	10 h morg.

Das geringe Wärmeleitungsvermögen des Stammes, sowie die Kommunikation mit wärmeren Erdschichten be-

---

1) Auch an einem Ahorn wurden Messungen vorgenommen.

2) Vergl. Wilda's Zentralblatt. 1860. p. 325.

3) Bei einer äusseren Tages-Amplitude von 20° zeigte sich im Innern eines beschatteten Stammes eine solche von 2—3°, im Innern eines besonnten Stammes dagegen eine Schwankung bis zu 7°. — Th. Hartig: Üb. d. Temperatur der Baumluft. Allgem. Forst- und Jagdzeit. Januar 1873. — Vergl. auch p. 112 der vorliegenden Arbeit!

4) Hierüber finden sich eingehende Literaturangaben auf p. 110 der vorliegenden Arbeit. — Vergl. auch J. Sachs: Experimental-Physiol. d. Pfl. Leipzig 1865. p. 50.

dingt es, dass im Winter der Stamm häufig viel höhere Temperaturen aufweist als die umgebende Luft. So sank das Thermometer im Innern des Baumes bei einer Aussentemperatur von —15 bis —22° nur auf —13°.[1])

In einer späteren Arbeit[2]) teilt derselbe Autor seine Beobachtungen an zwei nahezu 200jährigen Eichen mit. Die Messungen wurden ein ganzes Jahr hindurch fortgesetzt. Der eine Baum war abgestorben, der andere befand sich in vollkräftiger Vegetation.[3]) Die Thermometer befanden sich in gleichtiefen Bohrlöchern. Die abgelesenen Temperaturen wurden nicht nur miteinander verglichen, sondern auch mit der Luft- und Bodentemperatur. Während der Winterruhe ergaben sich nur geringfügige Differenzen zwischen dem toten und dem lebenden Stamme. Zur Zeit der Knospenschwellung zeigte sich der letztere durchschnittlich etwas wärmer. Sobald aber die Blätter voll entfaltet waren, sank die Temperatur im Innern infolge des kräftigen Transpirationsstromes und stellte sich dauernd niedriger ein als in dem abgetöteten Stamme. Je höher die Aussentemperatur steigt, um so lebhafter wird die Verdunstung, um so mehr bleibt die Temperatur des lebenden Baumes hinter der des abgestorbenen zurück.

Aus dem Jahre 1882 stammen die Untersuchungen von Egon Ihne (47). Besonders die Wirkungen der Insolation auf Baumstämme und Zweige wurden eingehend geprüft.[4]) An sonnigen Tagen ergaben die Messungen folgende Resultate:

1) Die Temperaturmaxima werden um so grösser, je näher die Schichten der besonnten Oberfläche liegen.
2) Bei langer Insolation kann sich der Stamm trotz der adiabatischen Borkenhülle bis auf 40° erhitzen.

---

1) Vergleiche die Angaben bei W. Pfeffer: l. c. 2. Aufl. Bd. **2.** Leipzig 1904. p. 851.

2) Th. Hartig: Allgem. Forst- und Jagdzeit. 1874. p. 145-152.

3) Ähnliche Untersuchungen wurden bereits von Salomé und Rameaux ausgeführt. Vergl. diese!

4) Vergl. p. 130 der vorliegenden Arbeit!

3) Die Sonnenseite kann bis zu 20° wärmer werden als die Schattenseite.[1])

4) Das Maximum tritt um so später ein, je tiefer innen sich das Thermometer befindet.

5) Die Temperatur der Äste steigt schneller als die des dicken Stammes.

6) Das höchste Maximum erreicht der Stamm.

7) Nach Überschreitung des Maximums fällt die Temperatur ziemlich schnell wieder ab.

Ihne tat durch weitere Experimente überzeugend dar, dass sich alle seine Ergebnisse ungezwungen aus den physikalischen Versuchsbedingungen erklären lassen. Eine grössere Anzahl von Messungen wurde an Blechröhren von verschiedenem Durchmesser, die mit Sand gefüllt waren, vorgenommen. Sie ergaben durchaus analoge Werte.

Schliesslich haben wir noch der Untersuchungen R. Hartig's (50)[2]) zu gedenken, die nicht unwesentliche Resultate zu Tage gefördert haben. Schon an einer früheren Stelle dieser Arbeit[3]) wurde die durch R. Hartig zuerst festgestellte Tatsache erwähnt, dass die Temperatur im Innern des Baumstammes zu steigen beginnt, sobald man die Krone ihrer Blätter (resp. Nadeln) beraubt und so den Transpirationsstrom auf ein Minimum herabdrückt. Ferner ist der Umstand von Bedeutung, dass die Kambialschicht um so stärker erwärmt wird, je dünner die Borke ist. Temperaturüberschüsse von 8—10° sind auf der Sonnenseite keine Seltenheit.[4]) Es kann also bei schwacher Borkenentwicklung leicht zu supramaximalen Erwärmungen kommen, die dann die Erscheinung

---

1) Vergl. die Angaben bei Müller-Thurgau: Landwirtsch. Jahrb. Bd. **15.** 1886. p. 531. — R. Hartig: Forstl. naturw. Zeitschr. 1892. Heft 3, 10, 12. — Prinz: Botan. Jahresber. Bd. **1.** 1894. p. 226. — Büsgen: Bau und Leben der Waldbäume. 1897. — W. Pfeffer: Handb. d. Pflanzenphys. 2. Aufl. Bd. **2.** Leipzig 1904. p. 894.

2) Eine zweite Arbeit desselben Autors ist versehentlich nicht in das Literaturverzeichnis aufgenommen worden: R. Hartig: Doppelringe als Folge von Spätfrost. Forstl. naturwiss. Zeitschrift. 1895.

3) Vergl. p. 108 der vorliegenden Arbeit!

4) Vergl. W. Neger: Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1913. p. 82.

des Rindenbrandes[1]) zur Folge haben. Wie verschiedenartig die Insolationswirkung unter gleichen äusseren Umständen ausfallen kann, geht aus der Angabe R. Hartig's hervor, dass bei einer Lufttemperatur von + 37 ° das Kambium der dünnborkigen Fichte auf der besonnten Seite bis auf + 55 ° erhitzt wird, während ein dickborkiger Kiefernstamm zu gleicher Zeit im Kambium nur + 40 ° aufweist. Demnach ist die Fichte den Gefahren einer zu starken Sonnen- oder auch Frostwirkung mehr ausgesetzt als die Kiefer. Damit übereinstimmend fand R. Hartig an einem Fichtenstamm Spätfrostringe, die bis zu den 10- und 12-jährigen Teilen abwärts reichten, während sie bei einer benachbarten Kiefer nur an den jüngsten Teilen (etwa bis zum 6-jährigen Holz) nachweisbar waren.[2])

Wir können somit die Akten über den vorliegenden Gegenstand als geschlossen betrachten. Die zahlreichen Untersuchungen haben mit Sicherheit ergeben, dass die Temperaturen im Innern von Baumstämmen mehr oder weniger erheblich von den Lufttemperaturen abweichen. Diese Abweichungen sind aber ausschliesslich durch die physikalischen Verhältnisse hervorgerufen und dürfen auf keinen Fall mit vitalen Vorgängen in unmittelbare Verbindung gebracht werden. Das Vorhandensein einer Wärmeproduktion innerhalb der lebenden Gewebeschichten des Stammes ist theoretisch nicht zu bezweifeln. Die Beeinflussung des Temperaturzustandes des gesamten Stammes muss aber unter allen Umständen eine minimale sein, so dass sie infolge der zahlreichen Fehlerquellen, die die angewendete Untersuchungsmethode notwendig mit sich bringt, niemals durch direkte Messung ermittelt werden kann.

---

1) Vergl. Vonhausen: Untersuchung über den Rindenbrand der Bäume. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung. 1873.

2) Vergl. hierüber die Ausführungen Neger's: l. c. 1913. p. 82-83.

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1912

nebst Jahresübersicht über das Jahr 1912.

□□□

Druck: Emil Hartmann
Greifswald 1913.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54^0 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13^0 23′.
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241, vom 1. September ab Stationsbarometer (Comp. Gefäss-Barom.) von Fuess No. 1628 — befindet sich in einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen Instituts.

Das Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1519, Maximum No. 4241, Minimum No. 3868, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen Hütte aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der Wand des Gebäudes und $18^1/_2$ m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik, auf einem freien Rasenplatz, befindet. Die Höhe der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,20 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffangfläche, steht auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche über dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des Turmes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

1. Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	V	Höhenrauch . . .	∝
Schnee	✳	Glatteis	∞	Moorrauch	≃
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⇡	Sonnenring . . .	⊕
Graupel	△	Eisnadeln	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	≋	Mondring	∃
Bodennebel . . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⊼	Mondhof	∈
Tau	⌓	Fern-Gewitter . . .	⊤	Regenbogen . . .	◠
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

2. Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ △ ▲) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.
3. Die grössten und kleinsten Werte von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.
4. Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.
5. Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat Januar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	69,9	70,9	68,8	69,9	4,7	0,0	4,7	1,3	3,6	4,7	3,6
2	64,6	62,9	62,9	63,5	**8,6**	4,6	4,0	7,2	7,4	7,4	7,2
3	57,6	52,6	52,7	54,3	8,4	5,6	2,8	6,7	6,6	5,8	6,2
4	54,3	52,2	53,5	53,3	4,8	1,2	3,6	4,0	4,1	1,6	2,8
5	49,9	41,5	38,0	43,1	3,6	—1,6	5,2	—0,1	0,5	2,2	1,2
6	40,6	42,6	41,2	41,5	2,0	—1,9	3,9	0,8	—0,2	—1,6	—0,6
7	**37,6**	40,1	47,6	41,8	—1,8	—5,2	3,4	—3,2	—2,4	—4,3	—3,6
8	53,0	54,9	58,2	55,4	—1,6	—9,6	8,0	—5,1	—1,7	—7,0	—5,2
9	57,8	57,4	58,1	57,8	—4,4	—11,0	6,6	—10,8	—4,9	—5,7	—6,8
10	62,9	66,6	71,0	66,8	—4,8	—15,7	10,9	—12,4	—5,3	—7,7	—8,3
11	75,5	77,1	77,4	76,7	—2,8	—12,9	10,1	—10,4	—2,9	—7,1	—6,9
12	75,1	74,9	76,0	75,3	—6,1	—9,5	3,4	—6,6	—6,2	—9,3	—7,8
13	77,8	78,2	78,6	78,2	—6,8	—12,6	5,8	—11,3	—7,3	—8,6	—8,9
14	78,0	77,1	75,6	76,9	—8,4	—12,6	4,2	—12,2	—9,3	—11,2	—11,0
15	73,3	72,2	73,1	72,8	—8,3	—12,6	4,3	—12,4	—8,7	—9,7	—10,1
16	71,8	73,1	76,1	73,7	—7,4	—12,6	5,2	—7,8	—8,0	—9,3	—8,6
17	77,0	79,7	**80,1**	78,9	—6,6	—8,3	1,7	—7,3	—7,6	—7,4	—7,4
18	79,9	78,6	78,3	78,9	—5,0	—10,4	5,4	—10,3	—5,0	—7,4	—7,5
19	76,6	75,0	72,6	74,7	—5,3	—10,3	5,0	—9,8	—5,6	—6,7	—7,2
20	68,4	66,1	64,3	66,3	—5,6	—9,0	3,4	—8,8	—5,6	—6,5	—6,8
21	62,6	62,5	62,6	62,6	—6,0	—12,2	6,2	—11,8	—4,1	—6,0	—7,0
22	57,9	59,9	59,5	59,1	3,3	—8,6	11,9	1,3	0,9	1,0	1,0
23	68,0	58,8	60,4	62,4	1,6	—0,4	2,0	0,8	0,9	—0,2	0,3
24	60,7	60,6	58,1	59,8	0,6	—4,0	4,6	—3,7	0,1	0,0	—0,9
25	54,8	53,6	52,8	53,7	1,2	—1,3	2,5	—1,0	0,8	—0,1	—0,1
26	52,3	52,5	52,2	52,3	1,8	—0,9	2,7	1,1	1,7	—0,1	0,6
27	60,3	63,9	66,5	63,6	—2,3	—8,2	5,9	—0,2	—2,6	—7,7	—4,5
28	66,2	64,4	63,4	64,7	—2,3	—11,2	8,9	—5,3	—2,7	—2,3	—3,1
29	60,7	61,7	65,1	62,5	1,8	—4,9	6,7	—0,6	1,7	—4,3	—1,9
30	67,5	66,9	62,6	65,7	—2,1	—12,4	10,3	—11,0	—2,1	—7,4	—7,0
31	51,0	48,3	48,2	49,2	1,6	—8,4	10,0	—2,8	1,2	—2,6	—1,7
Monatsmittel	63,3	62,8	63,1	63,1	—1,4	—7,0	5,6	—4,6	—2,1	—3,8	—3,5

Monat Januar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,7	5,6	5,8	5,4	92	95	90	92,3	10^1≡	10^1≡	10^1	10,0
7,3	7,2	6,8	7,1	96	94	89	93,0	10^1	10^1	8^1	9,3
7,2	6,9	5,2	6,4	99	94	76	89,7	10^1●	10^1●	10^1	10,0
5,1	5,0	4,0	4,7	84	82	78	81,3	10^1	10^1●	10^1	10,0
4,2	4,6	5,0	4,6	92	96	93	93,7	10^1	10^1⚹	10^1	10,0
4,1	4,3	3,3	3,9	85	94	80	86,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,0	3,4	2,2	2,9	85	89	66	80,0	9^1	10^1⚹	10^1	9,7
2,9	3,2	2,4	2,8	93	80	89	87,3	10^1	4^1	5^1	6,3
1,5	2,8	2,7	2,3	79	88	90	85,7	10^1≡	6^1	7^1	7,7
1,1	2,5	2,4	2,0	62	83	95	80,0	4^1	6^1	0	3,3
1,7	2,9	1,6	2,1	83	78	61	74,6	3^1	3^1	5^1	3,7
2,2	2,1	1,6	2,0	79	74	72	75,0	2^1	1^1	1^1	1,3
1,3	1,7	1,6	1,5	71	67	67	68,3	3^1	1^1	5^1	3,0
1,0	1,4	1,4	1,3	59	66	71	65,3	6^1	0	0	2,0
1,3	1,5	1,4	1,4	73	66	64	67,7	1^1	6^1	1^1	2,7
2,3	1,7	1,4	1,6	89	68	66	74,3	10^1	0	1^1	3,7
2,2	1,7	1,8	1,9	87	69	69	75,0	1^1	0	2^1	1,0
1,6	2,3	1,8	1,9	80	74	69	74,3	2^1	2^1	1^1	1,7
1,8	2,2	1,9	2,0	87	73	70	76,7	4^1	8^1	3^1	5,0
2,0	2,2	2,5	2,2	88	73	90	83,7	6^1	6^1	8^1	6,7
1,4	2,4	2,1	2,0	78	70	71	73,0	1^1	1^1	8^1	3,3
4,2	4,8	4,7	4,6	83	98	96	92,3	10^1≡	10^1≡	10^1≡	10,0
4,7	4,7	3,6	4,3	96	96	79	90,3	10^1≡	10^1≡	10^1	10,0
3,2	3,8	3,8	3,6	93	81	83	85,7	10^1≡	10^1	10^1	10,0
4,1	4,3	4,1	4,2	96	89	90	91,7	10^1≡	10^1≡	5^1	8,3
4,7	5,1	4,1	4,6	94	98	90	94,0	10^1≡	10^1	10^1⚹	10,0
4,2	2,9	1,7	3,0	92	77	66	78,3	10^1⚹	6^1	3^1	6,3
2,1	2,8	3,5	2,8	71	74	89	78,0	10^1	0	10^1	6,7
4,2	4,1	2,5	3,6	96	80	75	83,7	10^1⚹	10^1	3^1	7,7
1,7	2,9	1,7	2,1	86	75	67	76,0	3^1≡	4^1	10^1	5,7
3,6	3,9	2,9	3,5	96	78	77	83,7	10^1⚹	10^1	3^1	7,7
3,1	3,4	3,0	3,2	85,3	81,3	78,3	81,6	7,3	6,3	6,1	6,5

Monat Januar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SE	1	W	2	W	2	1,0	◍⁰ n, ≡¹ früh [Wind p	—
2	W	3	W	4	W	6	—	Sprüh ◍⁰ v. 3^{45}p-ca. 4^{15}p, zeitw. böiger	—
3	SW	3	W	7	W	7	1,3	◍⁰ n-2^{33}p m. Unterbr., ≋ a u. p	—
4	W	4	NW	5	NW	2	2,1	◍⁰ v. 1^{25}p-2^{00}p	—
5	NW	2	E	2	E	3	0,0	✳⁰ v. 9^{27}a-2^{00}p, dann ◍⁰ ca. 4^{25}p, ⌙⁰ früh	—
6	NE	1	E	2	E	2	11,8*	✳⁰ v. ca. 7^{30}a-1^{35}p	·
7	E	1	E	2	E	3	4,5*	◍⁰ ✳⁰ v. 12^{50}p-4^{45}p m. Untbr. u. ▲sch.	·
8	W	2	NW	2	NW	2	1,2*	✳flocken n, ✳⁰ v. 8^{55}a-11^{45}a m. Untbr.	3,6
9	W	2	SW	2	W	2	1,2*	≡¹ früh	2,4
10	NNE	2	W	1	W	1	—		1,8
11	NE	2	SE	2	SE	2	—	≡⁰ und ⌙⁰ früh	1,0
12	SE	2	SE	2	SE	2	—		·
13	SE	3	SE	2	SE	2	—		·
14	SE	2	E	3	E	2	—		·
15	E	2	E	2	E	1	—		·
16	E	2	E	2	E	3	—		·
17	E	2	E	3	E	3	0,4*	⊹ n	0,4
18	E	3	E	2	E	3	—		0,4
19	E	1	E	2	E	2	—		·
20	E	2	E	2	E	2	—		·
21	W	1	W	1	W	1	—		·
22	SW	1	W	1	W	1	—	≡¹ ⋁ und ∞ n und früh, ≡⁰ a u. p	·
23	S	1	NNE	1	NE	1	—	≡⁰ früh und p	·
24	E	1	E	1	E	1	—	≡¹ früh	—
25	S	1	S	1	S	1	—	≡¹ früh und p	—
26	W	2	SW	1	SW	1	—	≡ a, ◍⁰ u. ✳⁰ v. 5^{30}p-n, ≡¹ früh	—
27	S	7	N	5	N	1	9,6*	⊹ n-ca. 7^{30}a, ≋ n u. a	6,0
28	S	2	SW	2	W	2	0,3*	✳⁰ n, ✳⁰ ca. 6^{00}p	6,0
29	W	3	NW	1	W	1	0,2*	✳⁰ n-ca. 7^{55}a	6,0
30	NE	2	SW	1	SW	1	—	≡¹ früh (Streifen) [böiger Wind p	4,0
31	SW	6	SW	5	SW	2	0,7*	⊹ n-ca. 8^{25}a, ✳⁰sch. ca. 7^{25}p, zeitweise	4,2
Monatsmittel	2,3		2,3		2,1		34,3	Monatssumme	1,2

Monat Januar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	780,1	17.	737,6	7.	42,5
Lufttemperatur	8,6	2.	—15,7	10.	24,3
Absolute Feuchtigkeit	7,3	2.	1,0	14.	6,3
Relative Feuchtigkeit	99	3.	59	14.	40

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 11,8 am 6.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	12
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	18
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	27
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
mehr als 0,2 mm Niederschlag	11
mindestens 0,1 mm Niederschlag	12
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	9
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	2
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	7
Gewittern ⌈	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▣	11

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,5	1,5	1,0	3,0
NE	3,5	0,5	1,0	5,0
E	8,0	11,0	11,0	30,0
SE	4,0	3,0	3,0	10,0
S	4,0	1,0	1,0	6,0
SW	3,0	5,0	3,0	11,0
W	7,0	6,0	9,0	22,0
NW	1,0	3,0	2,0	6,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	56,8	4,0	9,9	4,4
6.—10. „	52,7	—4,9	7,4	18,7
11.—15. „	76,0	—8,9	2,5	—
16.—20. „	74,5	—7,5	3,6	0,4
21.—25. „	59,5	—1,3	8,3	—
26.—30. „	61,8	—3,2	7,3	10,1

Monat Februar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	49,2	48,8	45,8	47,9	—4,6	—7,6	3,0	—7,2	—5,4	—5,9	—6,1
2	**45,4**	46,3	46,5	46,1	—7,6	—13,0	5,4	—10,7	—8,3	—10,7	—10,0
3	46,8	50,6	52,5	50,0	—9,4	—15,9	6,5	—12,8	—9,6	—15,8	—13,5
4	56,9	58,5	59,2	58,2	—9,6	**—19,3**	9,7	—17,4	—10,0	—16,3	—15,0
5	57,0	54,9	53,8	55,2	—9,6	—18,6	9,0	—17,6	—9,6	—12,0	—12,8
6	52,0	51,6	51,4	51,5	—4,9	—16,2	11,3	—13,8	—6,5	—4,8	—7,5
7	49,5	50,1	53,4	51,0	4,3	—9,3	13,6	0,0	4,0	4,3	3,1
8	54,3	53,0	52,2	53,2	6,6	—0,9	7,5	1,4	6,4	4,8	4,4
9	49,5	48,3	47,6	48,5	3,3	—0,4	3,7	0,4	3,2	3,3	2,5
10	50,2	50,8	51,1	50,7	7,6	—0,3	7,9	0,2	7,2	3,2	3,4
11	51,7	50,6	51,8	51,4	4,3	—1,3	5,6	—0,4	1,1	4,3	2,3
12	54,5	56,9	59,1	56,8	1,4	—0,8	2,2	0,6	1,1	0,9	0,9
13	61,8	62,8	63,0	62,5	1,4	—1,3	2,7	0,4	—0,4	—0,9	—0,4
14	62,3	62,3	63,1	62,6	1,8	—1,0	2,8	—0,6	0,2	0,2	0,0
15	64,1	65,2	66,2	65,2	1,3	—3,2	4,5	—0,7	—1,1	—2,3	—1,7
16	66,9	69,1	**69,5**	68,5	1,8	—3,0	4,8	—1,6	0,8	—0,7	—1,6
17	67,3	66,3	64,6	66,1	3,3	—2,3	5,6	0,0	3,1	2,9	2,2
18	60,8	59,5	60,5	60,3	5,3	2,1	3,2	2,6	4,8	2,6	3,2
19	56,3	54,3	52,5	54,4	5,4	—0,4	5,8	0,1	4,8	1,8	2,1
20	51,2	52,5	53,8	52,5	7,4	1,3	6,1	4,2	7,2	4,7	5,2
21	54,6	58,4	62,8	58,6	1,8	0,1	1,7	1,6	1,6	0,2	0,9
22	67,6	**69,5**	68,9	68,7	—0,4	—1,2	0,8	—0,8	—0,6	—0,7	—0,7
23	62,0	59,0	56,8	59,3	7,8	—1,2	9,0	1,2	7,1	7,3	5,7
24	55,0	55,6	56,7	55,8	7,8	0,7	7,1	6,4	5,1	1,8	3,8
25	59,0	61,1	61,7	60,6	1,6	0,0	1,6	0,6	1,3	1,0	1,0
26	63,1	62,3	61,9	62,4	4,9	0,0	4,9	0,2	4,7	4,5	3,5
27	59,2	57,1	59,3	58,5	8,4	4,1	4,3	4,9	7,9	6,2	6,3
28	59,6	61,6	65,9	62,4	7,4	2,5	4,9	5,2	6,0	3,8	4,7
29	65,4	62,2	60,7	62,8	**13,4**	3,3	10,1	7,4	12,8	8,8	9,4
30											
31											
Monats-mittel	57,0	57,2	57,7	57,3	2,1	—3,6	5,7	—1,6	1,3	—0,1	—0,1

Monat Februar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
2,1	2,2	2,1	2,1	81	73	72	75,3	8^1	6^1	10^1	8,0
1,6	1,6	1,2	1,5	83	67	60	70,0	8^1	0	8^1	5,3
1,2	1,3	**0,7**	1,1	73	62	52	62,3	1^1	3^1	8^1	4,0
0,8	1,0	**0,7**	0,8	68	**48**	56	57,3	1^1	1^1	1^1	1,0
0,7	1,3	0,9	1,0	67	62	**48**	59,0	0	0	1^1	0,3
1,3	1,8	2,3	1,8	83	65	74	74,0	10^1	10^1	8^1	9,3
4,4	5,9	5,9	5,4	96	97	96	96,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,8	5,4	5,2	5,1	94	75	81	83,3	9^0	2^1	6^1	5,7
4,4	4,9	5,2	4,8	92	85	90	89,0	6^1	6^1	8^1	6,7
4,5	6,0	4,6	5,0	96	79	80	85,0	3^1	2^1	6^1	3,7
4,1	4,8	5,6	4,8	92	96	90	92,7	10^1≡	10^1≡	10^1≡	10,0
4,3	4,7	4,5	4,5	90	94	92	92,0	10^1	10^1	10^1 ✳	10,0
4,4	4,1	3,7	4,1	92	92	86	90,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,1	4,0	3,0	3,7	92	85	81	86,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,0	3,2	2,8	3,3	92	76	73	80,3	10^1	10^1	10^1	10,0
3,7	4,1	3,6	3,7	92	85	83	86,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,3	5,2	5,3	4,9	94	91	94	93,0	10^1	10^1≡	10^1≡	10,0
5,2	5,7	5,0	5,3	94	89	91	91,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	5,4	5,0	5,0	98	84	95	92,3	10^1≡	1^1	4^1	5,0
6,1	6,6	5,2	6,0	98	87	81	88,7	10^1≡	9^1	10^1	9,7
4,7	4,9	3,4	4,3	91	94	73	86,0	9^1	10^1	10^1	9,7
4,1	3,8	3,9	3,9	94	86	90	90,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,5	7,2	7,4	6,4	91	96	98	95,0	10^1●	10^1≡	10^1●	10,0
7,1	6,5	4,9	6,2	**99**	98	93	96,7	10^1≡	10^1	4^1	8,0
4,3	4,5	4,3	4,4	90	89	87	88,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,4	5,0	5,9	5,1	94	78	94	88,7	10^1	4^1	10^1	8,0
6,1	7,3	6,4	6,7	96	92	90	92,7	10^1●	10^1●	10^1	10,0
6,5	6,0	5,2	5,9	98	87	87	90,7	10^1●	10^1	6^1	8,7
7,6	**8,7**	7,2	7,8	**99**	80	86	88,3	10^1≡	3^1	8^1	7,0
4,1	5,9	4,2	4,3	90,3	82,5	81,8	84,8	8,4	7,1	8,2	7,9

Monat Februar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	W	2	NW	2	NW	2	0,3*	✳0 n	4,0
2	NW	1	N	2	N	2	—		3,6
3	N	2	N	3	N	3	—	✳0flocken ca. 1 35 p, ✳0 v. 6 00 p-ca. 6 25 p	3,0
4	W	2	W	2	W	2	0,2*		3,0
5	E	1	E	2	E	2	—		3,0
6	E	2	SE	2	SE	2	—		3,0
7	SE	1	SW	2	SW	2	—	∞ früh u. a	2,0
8	SE	1	SE	1	SE	1	—	⌙1 u. ∞ früh	·
9	SE	2	E	1	E	1	—	⌙1 u. ∞ früh	·
10	SW	2	SW	1	SW	1	—		—
11	SW	2	N	2	N	2	—	≡1 früh u. p	—
12	N	1	NW	1	NW	1	1,5*	✳0 von ca. 9 00 p-n	—
13	E	1	E	3	E	2	0,2*	✳0 von 7 30 a-8 10 a	—
14	SE	2	SSE	2	SE	2	0,3*		—
15	NW	1	NW	2	NW	2	—		—
16	N	2	W	2	W	2	—		—
17	SW	2	SW	2	SW	2	—	≡0 p	—
18	SW	2	SW	1	SW	1	0,1		—
19	E	2	E	2	E	2	—	≡2 n-ca. 9 30 a [7 20 a-8 25 a, ≡ früh	—
20	SW	1	W	2	W	2	—	≡ n u. übergehend in Sprüh● 1 um ca.	—
21	NE	1	E	2	E	2	0,2	⌙0 früh	—
22	NE	2	SW	1	SW	1	—	[≡ p	—
23	SE	2	SW	1	SW	2	1,4	●0 n-12 35 p m. Unterbr., ●0 v. ca. 6 35 p-n	—
24	SW	1	NW	1	NW	1	**7,6**	●0-1 n, Sprüh● v. 8 05 a-12 20 p, ≡2 n u.	—
25	W	1	NW	2	SW	1	3,8	[früh u. p	—
26	SW	?	SSW	1	SW	1	—		—
27	SW	2	SW	2	SW	4	0,1	●0 n, ●0 von 1 40 p-ca. 3 45 p	—
28	SW	1	NW	3	W	2	2,6	●0 n-11 25 a	—
29	SW	2	S	2	S	1	4,8	≡1 früh	—
30									
31									
Monatsmittel	1,6		1,8		1,8		23,1	Monatssumme.	0,7

Monat Februar 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,5	16. 22.	745,4	2.	24,1
Lufttemperatur	13,4	29.	—19,3	4.	32,7
Absolute Feuchtigkeit	8,7	29.	0,7	3. 4. 5.	8,0
Relative Feuchtigkeit	99	24. 29.	48	4. 5.	51

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 7,6 am 24.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	7
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	20
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	6
mehr als 0,2 mm Niederschlag	8
mindestens 0,1 mm Niederschlag	13
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	5
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	3
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	7
Gewittern ⌈	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	7

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	3,0	3,0	3,0	9,0
NE	2,0	0,0	0,0	2,0
E	4,0	5,0	5,0	14,0
SE	5,0	2,5	3,0	10,5
S	0,0	2,0	1,0	3,0
SW	10,0	7,5	9,0	26,5
W	3,0	3,0	4,0	10,0
NW	2,0	6,0	4,0	12,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	29,0	29,0	29,0	87,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Jan.— 4. Februar	50,3	—9,3	5,2	0,5
5.— 9. „	51,9	—2,1	6,4	0,0
10.—14. „	56,8	1,2	8,7	2,0
15.—19. „	62,9	0,8	9,0	0,1
20.—24. „	59,0	3,0	9,5	9,2
25.— 1. März	61,4	5,3	8,6	13,6

Monat März 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	61,4	63,0	61,3	61,9	9,8	5,6	4,2	6,7	9,4	6,1	7,1
2	55,2	55,5	57,9	56,2	10,6	4,7	5,9	5,8	9,6	6,2	6,9
3	54,8	52,6	52,5	53,3	10,8	4,3	6,5	4,4	10,1	8,0	7,6
4	54,1	55,3	55,3	54,9	9,0	4,2	4,8	4,4	8,9	4,7	5,7
5	49,0	46,8	47,0	47,6	11,5	3,3	8,2	5,0	10,9	7,8	7,9
6	46,1	47,3	50,3	47,9	10,2	4,1	6,1	5,1	9,8	4,3	5,3
7	50,5	52,4	56,0	53,0	6,8	2,3	4,5	3,4	5,7	4,4	4,5
8	60,1	60,8	62,4	61,1	8,8	1,2	7,6	3,0	8,4	4,3	5,0
9	62,3	63,2	64,3	63,3	10,0	0,4	9,6	1,1	9,9	4,7	5,1
10	65,8	65,4	64,9	65,4	7,8	0,3	7,5	1,0	7,0	2,6	3,3
11	65,9	66,6	67,8	66,8	1,7	0,2	1,5	0,4	1,7	1,2	1,1
12	69,6	71,4	**72,0**	71,0	1,7	0,1	1,6	1,0	1,1	0,2	0,6
13	70,9	69,4	67,6	69,3	7,2	**—1,0**	8,2	—0,6	6,7	2,7	2,9
14	65,2	65,1	65,6	65,3	5,8	1,8	4,0	2,1	4,8	4,4	3,9
15	65,3	64,2	62,9	64,1	9,4	2,4	7,0	2,6	9,3	3,4	4,7
16	59,1	57,0	57,2	57,8	4,6	—0,6	5,2	0,4	4,4	4,1	3,2
17	55,7	56,8	56,0	56,2	7,1	1,3	5,8	2,1	5,8	2,7	3,3
18	52,9	49,8	47,2	50,0	9,1	0,8	8,3	1,7	8,8	6,0	5,6
19	43,9	**42,8**	46,7	44,5	9,2	3,1	6,1	3,3	9,0	5,6	5,9
20	50,4	51,2	52,9	51,5	10,7	2,2	8,5	3,2	10,7	3,9	5,4
21	53,4	52,4	49,8	51,9	8,8	0,0	8,8	0,7	8,3	4,7	4,6
22	46,1	48,7	49,8	48,2	12,6	3,8	8,8	7,2	11,7	8,1	8,8
23	51,5	52.1	54,3	52,6	10,9	2,6	8,3	3,8	10,2	5,2	6,1
24	53,5	53,2	57,2	54,6	11,1	—0,7	11,8	0,4	10,4	4,6	5,0
25	31,9	63,1	66,4	63,8	13,8	0,9	12,9	1,8	13,8	9,8	8,8
26	67,3	67,9	67,6	67,6	14,7	7,4	7,3	9,3	14,4	10,6	11,2
27	61,8	66,7	55,0	61,2	**15,6**	7,2	8,4	9,7	14,4	7,4	9,7
28	55,2	54,9	53,1	54,4	11,3	5,7	5,6	6,3	11,1	8,4	8,5
29	55,0	55,5	56,4	56,0	8,3	3,1	5,2	4,3	8,0	4,4	5,3
30	53,4	49,4	51,5	51,1	7,2	2,8	4,4	5,0	6,4	3,7	4,7
31	55,1	55,4	52,3	54,3	10,2	2,6	7,6	3,4	9,6	6,5	6,5
Monatsmittel	57,2	57,3	57,5	57,3	9,2	2,5	6,7	3,5	9,0	5,2	5,6

Monat März 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7,2	7,2	6,2	6,9	**99**	82	88	89,7	10^1●	8^1	6^1	8,0
6,4	7,4	6,5	6,8	93	84	93	90,0	9^1	10^1	8^1	9,0
5,5	8,3	7,9	7,2	89	89	**99**	92,3	4^0	9^1	10^1	7,7
5,9	7,8	5,9	6,5	96	92	92	93,3	6^1	9^1	10^1	8,3
6,1	6,4	6,7	6,4	94	65	85	81,3	10^1	8^1	10^1	9,3
4,5	5,3	6,0	5,3	83	58	97	79,3	7^1	7^1	10^1●	8,0
5,4	6,3	5,8	5,8	93	93	93	93,0	10^1	10^1●	6^1	8,7
5,5	5,9	5,2	5,5	96	71	84	83,7	10^1	5^1	10^1●	8,3
4,6	5,3	5,0	5,0	92	58	78	76,0	2^1	3^1	1^1	2,0
4,7	5,0	4,7	4,8	87	67	84	79,3	0	3^1	1^1	1,3
4,5	4,4	3,7	4,2	94	85	73	84,0	10^1	10^1	9^1	9,7
4,1	4,0	**3,0**	3,7	83	79	65	75,7	10^1	10^1	10^1	10,0
3,6	4,2	4,2	4,0	81	57	75	71,0	9^1	2^1	10^1	7,0
5,1	5,7	5,5	5,4	94	89	89	90,7	10^1●	10^1●	10^1	10,0
4,7	5,2	4,1	4,7	84	60	70	71,3	10^1	4^1	2^1	5,3
3,8	3,7	4,0	3,8	80	59	66	68,3	6^0	10^1	9^1	8,3
5,1	5,3	5,4	5,3	94	78	96	89,3	10^1≡	10^1	4^1	8,0
4,8	5,0	6,0	5,3	93	59	87	79,7	10^1	2^1	10^1	7,3
5,5	8,1	6,6	6,4	95	95	97	95,7	10^1	10^1●	10^1	10,0
5,3	8,0	5,7	6,3	92	84	93	89,7	3^1	5^1	8^1	5,3
4,6	7,4	6,0	6,0	94	91	94	93,0	8^1	3^1	8^1	6,3
7,3	9,2	7,3	7,9	96	91	91	92,7	10^1	8^1	2^1	6,7
5,6	8,8	6,4	6,9	93	95	97	95,0	1^0	9^1	10^1	6,7
4,5	8,0	5,3	5,9	94	85	84	87,7	1^1	8^1	10^1●	6,3
4,8	6,9	8,1	6,6	91	59	89	79,7	8^0	8^1	9^1	8,3
8,5	9,7	8,6	9,3	98	80	91	89,7	10^1●	10^1	8^1	9,3
8,4	**9,8**	5,7	8,0	94	81	74	83,0	10^1	10^1	10^1	10,0
5,4	6,0	7,4	6,3	76	61	91	76,0	10^1	6^1	9^1	8,3
5,0	4,4	4,9	4,8	80	**56**	79	71,7	0	4^1	10^1	4,7
5,4	5,6	5,4	5,5	83	78	90	83,7	10^1	6^1	10^1	8,7
5,1	5,3	6,3	5,6	87	61	70	72,7	9^1	6^1	10^1	8,3
5,1	6,5	5,8	5,9	90,3	75,5	85,6	83,8	7,5	7,2	8,0	7,5

Monat März 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	W	2	SW	2	SW	1	2,3	●0 n-8^{45}a	—
2	S	2	W	2	W	1	1,3	Sprüh●0 von 1^{10}p-1^{45}p	—
3	S	1	S	2	SW	1	0,0	●tropfen in ●0 übergehend v. 6^{00}p-9^{00}p	—
4	SW	1	SW	1	SW	1	1,0		—
5	S	2	SSW	5	SW	3	0,2	●0 p, ●0 von 8^{00}p-n	—
6	SW	3	SW	5	SW	3	0,6	●0 n, ●0 v. 12^{00}p-1^{35}p, ●0 v. 5^{35}p-n m.	—
7	SW	1	SW	1	SW	1	4,8	●0 n, Sprüh● einige Male a u. p [Utbr.	—
8	SW	2	W	1	W	1	0,2	●0 von 8^{35}p-n	—
9	S	2	S	1	S	1	0,2	●0 n	—
10	E	1	E	3	E	3	—	⌴0 früh	—
11	E	4	E	4	E	2	—	✳0 von 1^{15}p-1^{55}p, ✳0 von 4^{45}p-5^{00}p	—
12	NNE	3	N	1	N	2	0,1*	△0flocken n	—
13	SW	2	S	2	S	2	—		—
14	SE	2	E	2	E	1	0,9	●0 n-7^{00}a, dann Sprüh● a u. p zeitw.	—
15	SE	2	SE	1	SE	3	0,4		—
16	E	3	E	5	E	3	—		
17	SE	2	W	2	W	1	0,3	●0 n, ≡1 früh	—
18	SE	2	SE	3	E	3	—	[●0 v. 2^{00}p-n mit Unterbr.	—
19	E	2	S	1	S	1	0,0	●tr. n, Spr.● in ●0 überg. einige Male a,	—
20	SSW	2	SW	2	SW	2	2,0	●1schauer mit ✳flocken u. ▲ von 3^{00}p	—
21	W	2	N	2	N	1	0,5	[-3^{25}p	—
22	SW	4	SW	3	SW	1	1,7	●0 n	—
23	SSW	1	SW	1	W	3	—	●1 mit ▲ von 2^{00}p-2^{20}p	—
24	S	1	SE	1	SE	2	0,1	●0 von 5^{00}p-n	—
25	NE	2	W	3	W	2	1,9	●0 n	—
26	SW	2	W	3	W	2	0,0	●0 n-ca. 11^{00}a [böiger Wind a	—
27	SW	2	SW	4	SW	6	2,5	●0 von 1^{30}p-1^{45}p, ●1 v. 2^{55}p-ca. 4^{35}p,	—
28	WNW	5	W	6	W	5	3,4	●0v. 5^{00}p-8^{15}p, ≋ a u. p	—
29	W	3	W	6	W	5	1,2	▲schauer v. 10^{50}a, um 12^{40}p u. um 12^{50}p	—
30	SW	4	W	6	W	4	3,5	●0u. ▲sch. n, ●1 u. ▲v. 9^{00}a-10^{30}a m.	—
31	W	3	W	2	W	2	3,7	[Utbr., ●0v.12^{00}a-12^{15}p, ●0v.1^{30}p-1^{45}p	—
Monatsmittel	2,3		2,7		2,2		32,8	Monatssumme.	—

Zu 29: ●0 von 6^{50}p-7^{10}p, ≋ a u. p.

Monat März 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	772,0	12.	742,8	19.	29,2
Lufttemperatur	15,6	27.	—1,0	13.	16,6
Absolute Feuchtigkeit	9,8	27.	3,0	12.	6,8
Relative Feuchtigkeit	99	1. u. 3.	56	29.	43

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 4,8 am 7.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	3
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:

mindestens 1,0 mm Niederschlag	12
mehr als 0,2 mm Niederschlag	17
mindestens 0,1 mm Niederschlag	22
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	4
Graupeln △	1
Reif ⌴	2
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,5	2,0	2,0	4,5
NE	1,5	0,0	0,0	1,5
E	4,0	4,0	5,0	13,0
SE	4,0	3,0	2,0	9,0
S	6,0	4,5	3,0	13,5
SW	10,0	8,5	9,0	27,5
W	4,5	9,0	10,0	23,5
NW	0,5	0,0	0,0	0,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	52,0	6,8	8,5	4,1
7.—11. „	61,9	3,8	6,0	5,2
12.—16. „	65,5	3,1	8,1	1,4
17.—21. „	50,8	5,0	7,4	2,8
22.—26. „	57,4	8,0	7,5	3,7
27.—31. „	55,4	6,9	8,0	14,3

Monat April 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	46,0	46,0	49,8	47,0	9,4	3,7	5,7	5,3	7,1	4,1	5,1
2	54,4	61,2	66,1	60,6	3,6	0,0	3,6	3,4	2,2	0,2	1,5
3	69,9	71,3	72,8	71,3	5,7	—1,9	7,6	—1,0	4,8	—0,7	0,6
4	70,6	66,5	62,3	66,5	11,4	—2,0	13,4	1,4	9,5	9,2	7,3
5	52,7	51,0	52,6	52,1	9,7	7,3	2,4	8,6	9,4	9,4	9,2
6	53,4	50,6	49,6	51,2	9,0	6,7	2,3	7,4	9,0	8,0	8,1
7	56,0	60,3	62,2	59,5	7,2	2,4	4,8	4,7	6,4	3,1	4,3
8	57,1	47,4	41,0	48,5	9,3	—0,2	9,5	1,6	8,1	7,8	6,3
9	**35,8**	39,0	43,3	39,4	5,7	2,1	3,6	5,1	3,4	2,3	3,3
10	49,2	48,8	53,2	50,4	4,8	—1,4	6,2	0,1	3,0	0,2	0,9
11	53,6	55,9	54,7	54,7	4,8	—1,9	6,7	—1,1	4,4	0,4	1,0
12	55,6	63,0	67,0	61,9	1,7	—2,1	3,8	—1,6	1,0	—0,8	—0,6
13	69,9	68,9	67,0	68,6	6,4	**—3,2**	9,6	—0,9	4,9	2,9	2,4
14	63,4	65,4	67,2	65,3	7,4	2,0	5,4	3,8	6,2	3,1	4,0
15	69,5	69,6	70,7	69,9	10,8	0,0	10,8	2,0	10,6	4,3	5,3
16	71,8	71,7	71,8	71,8	11,7	—2,4	14,1	0,1	10,2	5,0	5,1
17	73,9	70,8	69,6	71,4	14,8	—0,4	15,2	4,8	10,7	6,1	6,9
18	68,1	66,0	65,6	66,6	**18,5**	3,6	14,9	6,0	18,2	9,7	10,9
19	66,4	66,8	67,7	67,0	15,9	5,7	10,2	8,6	12,4	7,2	8,8
20	69,2	70,5	71,0	70,2	11,4	5,1	6,3	7,0	11,0	8,0	8,5
21	74,2	**75,0**	**75,0**	74,7	15,0	5,3	9,7	10,0	12,4	8,0	9,6
22	74,9	74,7	74,4	74,7	10,4	5,9	4,5	8,6	9,6	7,7	8,4
23	74,7	74,4	73,1	74,1	11,8	6,0	5,8	7,4	11,1	8,0	8,6
24	73,3	69,4	67,7	70,1	17,8	1,3	16,5	4,7	17,2	9,6	10,3
25	66,4	66,9	65,5	64,3	11,2	4,4	6,8	8,0	10,4	5,2	7,2
26	63,1	61,3	59,2	61,2	16,8	0,7	16,1	7,2	16,2	9,3	10,5
27	55,7	55,5	55,6	55,6	12,6	4,1	8,5	8,6	10,6	7,3	8,4
28	55,4	55,9	57,1	56,1	10,3	2,2	8,1	3,4	9,2	5,0	5,6
29	58,9	61,3	64,3	61,5	9,2	3,4	5,8	6,6	7,9	4,2	5,7
30	66,2	67,6	68,1	67,3	6,7	1,0	5,7	3,4	5,8	2,0	3,3
31											
Monatsmittel	62,3	62,2	62,8	62,4	10,0	1,9	8,1	4,4	8,8	5,2	5,9

Monat April 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,0	6,4	5,6	5,7	75	86	92	84,3	10^1	10^1●	9^1	9,7
5,5	4,4	3,5	4,5	95	82	74	83,7	10^1●	10^1	4^1	8,0
3,1	3,5	3,4	3,3	73	55	79	69,0	1^1	4^1	2^1	3,3
4,1	5,9	7,1	5,7	82	66	81	76,3	10^1	10^1	10^1	10,0
8,0	7,9	7,3	7,7	**96**	89	84	89,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
6,7	8,0	6,6	7,1	88	93	82	87,7	10^1	10^1●	6^1	8,7
5,1	3,2	3,8	4,0	79	44	66	63,0	6^1	8^1	6^1	6,7
4,7	7,6	6,4	6,2	91	94	81	88,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
4,6	5,3	3,8	4,6	71	92	70	77,7	7^1	10^1●	10^1	9,0
2,5	3,5	3,0	3,0	55	61	64	60,0	7^1	8^1	10^1⚹	8,3
3,6	4,5	4,5	4,2	84	71	94	83,0	3^1	3^1	10^1	5,3
3,5	3,7	2,8	3,3	86	75	66	75,7	10^1⚹	10^1⚹	6^1	8,7
3,6	4,7	5,2	4,5	82	71	93	82,0	0	8^1	10^1●	6,0
4,7	6,1	4,7	5,2	78	87	83	82,7	10^1	10^1	3^1	7,7
4,9	6,6	5,6	5,7	93	70	90	84,3	7^1	2^1	0	3,0
4,4	5,2	4,3	4,6	**96**	56	66	72,7	1^0≡	0	0	0,3
4,7	5,4	6,4	5,5	73	56	91	73,3	1^0	3^0	1^1	1,7
6,1	**13,5**	7,7	9,1	88	87	86	87,0	1^0	0	2^1	1,0
7,5	8,3	5,7	7,2	91	78	76	81,7	0	5^0	2^1	2,3
6,3	6,5	6,3	6,4	84	67	79	76,7	0	1^0	0	0,3
6,9	6,5	6,8	6,7	75	61	85	73,7	1^0	1^0	1^1	1,0
6,2	6,5	5,2	6,0	74	73	67	71,3	0	1^0	2^1	1,0
6,0	5,7	5,5	5,7	79	58	68	68,3	0	0	0	0,0
5,4	5,7	8,6	6,4	84	**39**	**96**	73,8	4^0	4^0	2^0	3,3
7,2	7,4	6,1	6,9	90	78	92	86,7	8^1	1^1	1^1	3,3
5,5	9,2	7,2	7,3	73	67	83	74,3	1^0	0	0	0,3
7,4	6,5	6,3	6,7	89	69	83	80,3	7^1	8^1	6^1	7,0
5,3	5,5	5,2	5,3	92	63	80	78,3	10^0≡	8^1	0	6,0
5,3	4,7	4,7	4,9	73	59	76	69,3	9^1	7^1	3^1	6,3
4,8	4,0	4,5	4,4	82	58	85	75,0	10^1●	6^1	3^1	6,3
5,3	6,1	5,5	5,6	82,4	70,2	80,4	77,6	5,6	5,6	4,3	5,2

Monat April 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	S	1	W	1	W	1	—	●⁰ von 12⁴⁵p-2³⁵p	—
2	E	3	NE	3	NE	3	1,1	●⁰ n u. ✳flocken a u. p mit Unterbr.	—
3	NW	1	NE	2	NE	1	1,2*	⌴¹ früh	—
4	SW	2	SW	2	SW	2	—	●⁰ n-a u. p mit Unterbr.	—
5	WSW	3	W	4	W	2	2,7		—
6	W	5	W	6	W	7	1,8	●⁰ n, ●⁰ v. 11⁵⁰a-7³⁰p mit Unterbr.	—
7	NW	6	NW	5	W	2	5,4	●¹ n, ▲sch. einige Male p [v. 1¹⁵p-1⁵⁵p	—
8	S	2	W	4	W	5	1,3	●⁰ u. ✳¹ n-11³⁰a, ●⁰ v. 2⁰⁰p-n m. Utbr., ●⁰	—
9	W	6	W	5	W	3	**7,1**	● u. ▲⁰ n, ●⁰ v. 11³⁰a-11⁵⁰a, ●⁰ u. ✳ u. ▲	—
10	W	2	SE	3	NW	2	3,4	▲⁰ n, ✳⁰ v. 2¹⁵p-n [v. 1¹⁵p-5⁰⁰p m. Utbr.	—
11	NNW	2	SW	2	W	1	7,0*		4,0
12	E	3	N	2	N	2	2,6	✳⁰ n-12³⁰p, ✳⁰ v. 2⁰⁰p-5⁵⁰p m. Unterbr.	—
13	W	2	W	3	W	2	0,4	✳⁰ v. 3⁰⁰p-3¹⁵p, ●⁰ v. 3³⁰p-n in Sprüh●	—
14	N	2	N	2	W	2	2,8	Sprüh● n [übergehend	—
15	SW	2	N	2	N	2	—		—
16	NE	1	NE	1	NE	1	—	≡¹ früh	—
17	SE	2	E	2	E	2	—		—
18	E	2	E	2	E	2	—		—
19	E	1	NE	3	NE	2	—		—
20	E	2	NE	3	NE	2	—		—
21	SE	1	E	3	E	2	—		—
22	NE	2	NE	4	NE	5	—		—
23	NE	2	NE	4	NE	3	—		—
24	W	1	NW	2	NW	2	—		—
25	NE	2	NE	1	NE	2	—		—
26	W	1	W	3	N	2	—		—
27	W	2	NW	3	NW	2	—		—
28	W	2	W	2	NE	1	—	▲¹ u. ●¹ v. 2⁴⁵p-4²⁵p m. Untbr., ≡⁰ früh	—
29	NE	2	NE	4	NE	2	0,6	Sprüh●⁰ um 7⁰⁰a, ▲¹ u. ✳¹ u. ●⁰ von	—
30	E	2	E	3	E	2	—	[9²⁷a-10³⁵a mit Unterbr.	—
31									
Monatsmittel	2,3		3,0		2,3		15,7	Monatssumme	0,1

Monat April 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	775,0	21.	735,8	9.	39,2
Lufttemperatur	18,5	18.	—3,2	13.	21,7
Absolute Feuchtigkeit	13,5	18.	2,5	10.	11,0
Relative Feuchtigkeit	96	mehrm.	39	24.	57

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 7,1 am 9.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	8
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	9
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	11
mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
mindestens 0,1 mm Niederschlag	13
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	2
Hagel ▲	3
Graupeln △	1
Reif ⌴	1
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	1
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ▣	1

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,5	3,0	3,0	7,5
NE	5,0	8,0	9,0	22,0
E	6,0	4,0	4,0	14,0
SE	2,0	2,0	1,0	5,0
S	2,0	0,0	0,0	2,0
SW	2,5	2,0	1,0	5,5
W	8,5	8,0	9,0	25,5
NW	2,5	3,0	3,5	8,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
1.— 5. April	59,5	4,7	8,2	5,0
6.—10. „	49,8	4,6	8,6	19,0
11.—15. „	64,8	2,4	6,2	12,8
16.—20. „	69,4	8,0	0,9	—
21.—25. „	71,6	8,8	1,7	—
26.—30. „	60,3	6,7	5,2	0,6

Monat Mai 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	68,2	67,9	66,6	67,6	13,7	—**2,3**	16,0	2,4	12,6	5,6	6,5
2	65,0	63,4	60,5	63,0	16,9	0,7	16,2	5,4	16,5	9,4	10,2
3	56,6	55,1	55,7	55,8	12,9	5,8	7,1	9,2	11,4	9,0	9,6
4	55,5	57,9	60,3	57,9	9,8	4,3	5,5	6,3	8,2	5,8	6,5
5	63,9	64,6	67,1	65,2	12,7	0,0	12,7	5,0	10,8	5,8	6,8
6	66,3	65,7	65,2	65,7	14,4	—0,4	14,8	5,6	13,2	8,8	9,1
7	65,4	66,0	67,3	66,2	18,9	7,5	11,4	9,0	12,4	7,8	9,2
8	67,7	69,4	**71,2**	69,4	12,4	7,1	5,3	7,9	11,8	8,9	9,4
9	70,1	65,7	61,8	65,9	17,9	6,3	11,6	8,6	17,4	13,6	10,8
10	60,6	59,9	59,6	60,0	14,6	8,3	6,3	9,6	14,2	9,8	13,4
11	61,3	61,3	58,2	60,3	16,2	5,2	11,0	8,2	14,9	12,9	12,2
12	54,6	54,1	53,0	53,9	**22,3**	11,3	11,0	14,4	20,7	12,0	14,8
13	54,5	56,6	58,8	56,3	11,8	6,7	5,1	8,0	11,0	8,8	9,1
14	60,6	61,0	59,8	60,5	14,1	6,8	7,3	7,8	12,1	8,8	9,4
15	58,6	56,8	55,7	57,0	17,2	2,8	14,4	6,7	16,3	8,8	10,1
16	53,5	53,3	53,3	53,4	11,4	6,2	5,2	10,3	9,4	7,8	8,8
17	55,0	57,3	58,3	56,9	14,2	7,4	6,8	9,4	11,8	10,4	10,5
18	58,6	60,3	61,7	60,2	16,1	7,1	9,0	8,8	13,8	9,7	10,5
19	62,1	62,7	63,7	62,8	16,5	7,4	9,1	9,7	15,2	9,8	11,1
20	63,3	60,9	58,9	61,0	19,7	5,0	14,7	10,8	17,2	11,7	12,8
21	53,1	54,6	55,1	54,3	20,4	10,6	9,8	12,4	18,7	12,8	14,2
22	55,3	55,6	54,7	55,2	14,7	9,9	4,8	11,7	13,0	11,1	11,7
23	53,1	54,6	55,9	54,5	15,4	10,2	5,2	10,4	12,0	10,8	11,0
24	58,2	60.0	61,0	59,7	18,4	6,3	12,1	12,4	17,3	11,9	13,4
25	61,3	62,1	61,8	61,7	16,4	9,3	7,1	13,0	16,0	13,0	13,7
26	61,0	59,9	59,0	60,0	13,4	7,2	6,2	8,7	11,9	7,4	8,8
27	58,1	57,2	56,5	57,3	14,3	5,0	9,3	8,3	13,1	9,2	9,9
28	55,8	55,1	55,1	55,3	11,6	5,0	6,6	7,9	10,8	8,7	9,0
29	**52,5**	52,9	53,9	53,1	12,3	7,1	5,2	8,4	11,1	9,6	9,7
30	53,5	55,1	55,7	54,8	11,4	7,4	4,4	8,7	10,4	10,6	10,1
31	57,4	58,3	58,3	58,0	12,6	9,3	3,3	10,2	12,2	11,0	11,1
Monatsmittel	59,4	59,5	59,5	59,4	15,0	6,1	8,9	8,9	13,5	9,7	10,4

Monat Mai 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
3,6	**3,6**	4,8	4,0	66	33	71	56,7	0	6^1	3^1	3,0
4,4	4,3	4,6	4,4	66	**31**	52	49,7	1^0	1^0	1^0	1,0
6,9	9,3	6,4	7,5	80	93	74	82,3	10^1	10^2	7^1	9,0
5,2	4,8	6,1	5,4	74	60	88	74,0	10^1	10^1	8^1	9,3
5,6	4,9	5,1	5,2	86	51	75	70,7	9^1	0^1	7^1	4,3
4,5	5,1	5,4	5,0	67	45	64	58,7	2^1	6^1	8^1	5,3
6,9	7,4	7,1	7,1	80	69	90	79,7	10^1	10^0	10^1●	10,0
6,8	7,0	5,9	6,6	86	68	70	74,7	10^1	7^1	9^1	8,7
4,5	8,6	**10,8**	7,4	54	58	94	68,7	4^1	10^1	10^1●	8,0
7,0	6,6	6,9	6,8	79	55	76	70,0	1^1	7^1	6^1	4,7
6,3	6,3	6,7	6,4	78	51	60	63,0	9^1	8^1	8^1	8,3
10,0	9,9	6,9	8,9	83	54	66	67,7	10^1	9^1	10^1	9,7
4,2	5,1	5,4	4,9	54	52	64	56,7	6^1	8^1	9^1	7,7
5,0	5,9	6,1	5,7	62	56	72	63,3	8^1	8^1	3^1	6,3
7,0	5,8	6,5	6,4	96	43	77	72,0	1^0	3^1	3^1	2,3
5,8	8,3	7,0	7,0	63	95	89	82,3	10^1●	10^1●	10^1●	10,0
8,6	8,1	8,1	8,2	98	78	87	87,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
8,2	8,2	8,3	8,2	98	70	92	86,7	10^1●	9^1	6^1	8,3
8,0	7,6	7,5	7,7	89	59	83	77,0	10^1	7^1	3^1	6,7
7,4	6,5	6,9	6,8	76	45	68	63,0	6^0	6^1	7^1	6,3
8,7	10,6	10,0	9,8	82	66	91	79,7	10^1	4^1	3^1	5,7
9,2	8,3	8,3	8,6	91	75	84	83,3	10^1	10^1	10^1	10,0
9,3	9,3	8,8	9,1	**99**	90	92	93,7	10^1●	10^1	8^1	9,3
8,9	7,9	9,6	8,8	85	54	94	77,7	1^0	1^0	2^0	1,3
9,0	8,3	8,7	8,7	81	61	78	73,3	1^1	8^0	7^1	7,3
5,6	6,0	6,0	5,9	67	62	79	69,3	8^1	8^1	2^1	6,0
6,4	5,8	7,5	6,6	78	51	87	72,0	8^1	7^1	1^1	5,3
6,9	8,0	8,1	7,7	88	83	96	89,0	10^1	10^1	10^1	10,0
7,7	7,7	7,2	7,5	93	78	82	84,3	10^1●	8^1	8^1	8,7
8,3	8,2	8,6	8,4	**99**	88	91	92,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
8,2	8,2	8,1	8,2	89	78	82	83,0	10^1	10^1	10^1	10,0
6,9	7,1	7,2	7,1	80,2	63,0	79,6	74,3	7,1	7,7	6,7	7,2

Monat Mai 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	W	1	NW	2	NW	2	1,3*	⌙0 früh	—
2	SW	1	SW	1	SW	1	—		—
3	SW	1	SW	2	SW	2	0,0	●0-1 n-3^{15}p mit Unterbr.	—
4	W	4	W	5	W	2	5,6	●0 n, ●tropfen 12^{00}p, ●0 von 7^{15}p-7^{30}p,	—
5	W	1	NW	2	NW	2	0,0	[böiger Wind zeitw. a u. p	—
6	N	1	NE	2	NE	2	—		—
7	E	2	NE	2	NE	2	—	●0 von 6^{00}p-n	—
8	NE	2	NE	2	NE	2	1,0	●0 n	—
9	SSE	2	SW	1	SW	2	—	●0 von 3^{25}p-5^{35}p, ●0 von 8^{15}p-n	—
10	NW	3	NW	5	NW	2	1,2	●0 n, böiger Wind a u. p	—
11	W	2	W	2	W	2	—	⌅1 n	—
12	W	2	W	2	W	2	1,2	Sprüh● um 4^{45}p u. 6^{00}p [≍ a u. p	—
13	NW	4	NW	7	NW	5	0,0	●0 n, ●0trpf. um 9^{50}a, stellenw. ▲körn.,	—
14	NW	5	NW	5	NW	3	0,0	Böiger Wind a	—
15	W	2	NE	2	NE	2	—	≡0 früh	—
16	E	2	E	2	E	2	—	●0 n, ●0 von 8^{35}a-n mit Unterbr.	
17	W	2	NW	2	W	2	**11,1**	●0 n-12^{00}a	—
18	W	1	W	2	W	2	2,1	●0 n-11^{45}a	—
19	SW	1	NW	2	SW	2	0,3	●tropfen von 7^{05}a-7^{15}a u. um 11^{45}a	—
20	SW	1	NE	2	E	2	0,0		—
21	NNE	1	W	3	W	1	—		—
22	N	1	NE	2	NE	2	0,5	●0 n	—
23	NNW	1	W	2	NNW	2	2,4	●1 n-10^{00}a	—
24	W	1	N	2	E	1	2,0		—
25	N	1	NE	2	NW	2	—		—
26	NW	3	NW	3	W	1	—	●0sch. um 4^{10}p u. 6^{45}p, ⌒ um 4^{15}p u. 6^{45}p	—
27	SW	2	W	3	SW	2	—	[u. v. 2^{00}p-2^{25}p, ●1 v. 5^{15}p-n m. Utbr.	—
28	SW	2	SW	3	W	3	1,3	●0 n, ●tropf. um 10^{10}a, ●0 v. 12^{00}a-1^{10}p	—
29	W	2	W	4	W	2	10,1	●1 n-5^{35}p m. Utbr., böiger Wind zeitw. p	—
30	W	2	NW	2	W	2	6,8	●0 n-12^{15}p mit Unterbr.	—
31	W	1	W	2	W	1	1,0		—
Monatsmittel	1,8		2,6		2,0		54,9	Monatssumme.	—

Monat Mai 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	771,2	8.	752,5	29.	18,7
Lufttemperatur	22,3	12.	—2,3	1.	24,6
Absolute Feuchtigkeit	10,8	9.	3,6	1.	7,2
Relative Feuchtigkeit	99	23. u. 30.	31	2.	6,8

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 11,1 am 17.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	2
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	15
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	1
Reif ⌴	1
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	—
Gewittern ↯	1
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	4,0	1,0	0,5	5,5
NE	1,0	7,0	5,0	13,0
E	2,0	1,0	3,0	6,0
SE	0,5	0,0	0,0	0,5
S	0,5	0,0	0,0	0,5
SW	6,0	4,0	5,0	15,0
W	12,0	9,0	11,0	32,0
NW	5,0	9,0	6,5	20,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Mai	61,9	7,9	5,3	6,9
6.—10. „	65,4	10,4	7,3	2,2
11.—15. „	57,1	11,1	6,9	1,2
16.—20. „	58,9	10,7	8,3	13,5
21.—25. „	57,1	12,8	6,7	11,9
26.—30. „	56,1	9,5	8,0	18,2

Monat Juni 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	58,3	57,8	57,1	57,7	17,3	5,7	11,6	10,2	14,9	10,0	11,3
2	54,0	51,6	50,0	51,9	18,3	9,8	8,5	13,2	17,9	15,8	15,7
3	**48,6**	51,3	53,5	51,1	17,8	13,2	4,6	14,4	16,6	13,4	14,4
4	55,7	57,1	57,6	56,8	20,4	8,8	11,6	13,4	19,7	14,8	15,7
5	56,3	57,1	58,7	57,4	20,9	11,8	9,1	13,4	20,4	15,2	16,0
6	60,7	60,7	61,4	60,9	23,0	10,4	12,6	12,7	21,2	15,8	16,4
7	61,5	60,8	59,1	60,5	23,3	13,7	9,6	17,8	21,8	17,8	18,8
8	57,1	58,7	61,0	58,9	23,0	15,6	7,4	16,4	21,0	16,9	17,8
9	62,3	63,5	63,6	63,1	21,7	13,3	8,4	16,2	19,3	15,4	16,6
10	61,3	60,4	58,1	59,9	14,8	11,8	3,0	14,6	14,7	13,2	13,9
11	56,1	55,9	56,2	56,1	15,2	12,1	3,1	14,0	14,3	13,8	14,0
12	56,1	57,3	55,8	56,4	14,3	12,0	2,3	14,0	13,4	12,3	13,0
13	54,6	54,6	54,0	54,4	17,9	11,5	6,4	12,6	17,3	13,6	14,3
14	51,6	51,3	51,2	51,4	15,9	11,0	4,9	14,0	15,6	11,3	13,0
15	50,8	48,8	50,1	49,9	13,0	9,3	3,7	10,6	11,6	10,6	10,8
16	51,3	50,3	49,6	50,4	15,4	9,4	6,0	12,0	13,7	10,4	11,6
17	55,0	57,7	59,4	57,4	13,8	7,2	6,6	9,6	13,4	8,6	10,1
18	60,3	61,0	61,8	61,0	15,3	**4,8**	10,5	9,0	14,6	10,6	11,2
19	61,6	61,2	61,6	61,5	20,7	8,0	12,7	11,4	18,2	16,0	15,4
20	57,4	56,8	60,2	58,1	25,4	12,6	12,8	17,2	16,9	14,6	15,8
21	60,8	61,2	62,2	61,4	19,6	10,0	9,6	13,2	19,1	14,3	15,2
22	63,7	64,3	64,6	64,2	19,9	9,6	10,3	13,8	19,2	14,6	15,5
23	64,6	63,1	61,8	63,2	21,3	9,3	12,0	15,8	21,0	15,2	16,8
24	60,2	60,5	60,7	60,5	22,9	11,6	11,3	17,0	19,1	16,6	17,3
25	61,7	63,2	63,0	62,6	19,4	11,2	8,2	15,9	18,8	16,8	17,1
26	61,7	61,7	62,3	61,9	18,7	14,1	4,6	16,2	18,2	15,4	16,3
27	64,1	65,7	**66,3**	65,4	21,7	11,5	10,2	14,3	21,4	16,0	16,9
28	66,0	65,2	63,5	64,9	25,4	12,3	13,1	16,0	24,7	18,6	19,5
29	61,2	58,9	56,4	58,8	**27,9**	14,3	13,6	18,4	27,7	20,6	21,8
30	54,4	54,4	56,0	54,9	20,7	12,6	8,1	18,6	16,8	12,4	15,0
31											
Monatsmittel	58,3	58,4	58,6	58,4	19,5	11,0	8,5	14,2	18,1	14,4	15,2

Monat Juni 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
7,7	8,3	7,6	7,9	83	66	83	77,3	2^1	2^1	8^1	4,0
9,6	10,5	11,5	10,5	86	68	86	80,0	10^1	6^1	10^1 ●	8,7
11,2	9,2	9,9	10,1	93	66	87	82,0	10^1	10^1	8^1	9,3
8,7	8,4	9,7	8,9	76	50	77	67,7	2^1	7^1	8^1	5,7
9,9	10,8	11,0	10,6	87	61	86	78,0	10^1 ●	9^1	8^1	9,0
9,9	10,9	11,5	10,8	91	59	86	78,7	10^1	7^1	8^1	8,3
11,6	12,3	12,0	12,0	76	64	79	73,0	8^1	1^1	8^1	5,7
13,0	13,8	13,7	13,5	94	75	96	88,3	10^1 ●	7^1	8^1	8,3
12,4	11,1	11,3	11,6	90	66	87	81,0	6^1	6^1	8^1	6,7
8,7	8,9	9,0	8,9	71	72	80	74,3	2^1	10^1	10^1	7,3
8,9	9,1	9,0	9,0	75	75	77	75,7	10^1	10^1	7^1	9,0
9,1	9,6	8,9	9,2	77	85	85	82,3	10^1	9^1	10^1	9,7
8,7	10,2	9,9	9,6	81	69	86	78,7	8^1	8^1	7^1	7,7
10,3	9,3	8,9	9,5	87	70	89	82,0	10^1	9^1	7^1	8,7
8,1	9,6	**6,3**	8,0	85	95	67	82,3	10^1	10^1 ⊼ ●	9^1	9,7
9,2	10,1	9,2	9,5	89	87	**98**	91,3	10^2	10^1 ●	10^0	10,0
7,0	10,6	6,7	8,1	79	92	81	84,0	9^1	7^1	8^1	8,0
7,3	5,3	7,3	6,6	86	**43**	75	68,0	7^1	6^1	8^1	7,0
8,7	12,9	12,5	11,4	87	83	92	87,3	10^1	9^1	10^1	9,7
12,5	13,7	10,3	12,2	86	96	84	88,7	3^1	10^1 ⊼ ●	8^1	7,0
9,9	8,1	9,7	9,2	88	50	81	73,0	9^0	7^1	8^1	8,0
10,2	9,6	10,5	10,1	87	58	85	76,7	9^1	7^1	5^1	7,0
9,7	9,5	9,4	9,5	73	51	73	65,7	0	1^1	3^0	1,3
11,2	13,1	13,3	12,5	78	80	95	84,3	3^0	9^1	3^1	5,0
11,9	11,4	12,3	11,9	88	70	87	81,7	6^1	9^1	8^1	7,7
11,5	13,8	11,5	12,3	84	89	88	87,0	9^1	10^1	8^1	9,0
11,6	10,7	11,8	11,4	96	56	87	79,7	10^1	8^1	3^1	7,0
11,9	**14,5**	13,3	13,2	88	63	84	78,3	8^0	7^1	4^1	6,3
11,6	12,7	12,5	12,3	74	46	70	63,3	3^1	0	1^1	1,3
14,1	13,8	10,5	12,8	88	97	**98**	94,3	10^1	10^1 ⊼ ●	10^1	10,0
10,2	10,7	10,4	10,4	84,1	70,7	84,3	79,5	7,5	7,4	7,4	7,4

Monat Juni 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	W	1	NE	2	E	3	—		—
2	E	2	NE	2	E	2	—	◍⁰ von 8⁰⁰p-n, Fern↯ im S 6²⁰p	—
3	SW	2	SW	2	SW	2	1,1	◍⁰ n, ◍⁰ von 8⁴⁵a-9²⁰a	—
4	SW	2	SW	2	SW	1	0,3	[10¹⁰n-11⁵⁰n im NE	—
5	S	1	S	2	N	1	0,2	◍⁰ n-11⁰⁰a m. Utbr., ⌒ um 6¹⁵p, ⚡¹ von	—
6	SW	1	S	1	E	1	2,1	◍⁰n, ◍²v. 1¹⁰p-1²⁰p, ◍tr. um 1⁴⁰p u. um	—
7	E	2	E	2	W	2	1,4	◍⁰n, Fern↯ im SW v. 4²⁰p-5¹⁵p [3⁴⁵p	—
8	W	1	W	2	SW	1	0,3	◍⁰n-10¹⁵a, ◍¹v. 1¹⁰p-1³⁰p u. v. 4²⁵p-5²⁰p	—
9	SW	1	N	1	N	1	13,8	◍⁰n [◍⁰v. 7¹⁵p-7³⁵p strichw.	—
10	NE	3	NE	3	NE	1	—	◍tropfen 12⁰⁵p, ◍⁰ v. 3³⁵p-6⁰⁰p m. Utbr.	—
11	NE	2	N	3	NE	2	0,7	◍⁰ n, ◍schauer 9⁰⁰a	—
12	NE	1	NE	2	NE	3	0,0	◍⁰ von 10⁰⁰a-1¹⁵p u. 3⁰⁰p-4⁰⁰p	—
13	N	2	NNW	1	NW	2	1,0		—
14	W	1	NW	2	W	2	—	◍⁰ v. 7⁴⁵a-11⁴⁵a [nach NE v. 12⁰⁵p-2¹⁵p	—
15	W	2	W	3	W	5	2,4	◍²v. 12⁰⁰a-3⁰⁵p m. Utbr., Nah↯ im SW ab	—
16	SW	4	SW	5	SW	2	**23,4**	◍¹ n, ◍⁰⁻² v. 11¹⁵a-6³⁵p mit Unterbr.	—
17	SW	3	W	5	W	2	15,2	◍⁰ v. 7¹⁶a-7⁴⁰a, zeitw. ◍tropf. a, böiger	—
18	W	2	WNW	3	W	2	0,8	◍⁰ n [Wind a u. p	—
19	S	1	NW	2	W	2	—	◍⁰ von 7⁰⁰a-12³⁵p	—
20	S	1	W	2	NW	2	1,0	↯◍¹⁻² von 12¹⁵p-2⁵⁵p, dann v. 4¹⁸p-4³⁴p	—
21	WSW	2	W	2	W	2	10,8		—
22	W	2	NW	2	NW	2	—		—
23	NNW	2	E	2	E	2	—		—
24	S	1	W	2	W	2	—	◍¹ von 2¹⁰p-3⁴⁵p, 〓 ca. 8³⁰p-n	—
25	NW	1	N	2	NW	2	0,1		—
26	ESE	1	E	2	E	2	—	◍⁰ von 7⁵⁵a-12³⁵p	—
27	E	1	NW	2	NW	2	1,5		—
28	S	1	S	1	E	1	—		—
29	SE	1	SE	1	SE	1	—		—
30	W	2	SW	1	SW	1	1,0	◍¹n, ↯◍¹v. 11¹⁵a-2⁵⁵p u. ◍¹v. 4¹⁰p-4⁴⁵p,	—
31								[Sprüh◍ v. 8¹⁵p-8⁴⁵p	
Monats-mittel	1,6		2,1		2,0		77,1	Monatssumme	—

Zu 8: Fern↯ aus SE v. 8⁰⁵a-8³⁰a, Fern↯ aus SW nach NE von 4²⁰p-5³⁰p.
Zu 20: N↯ um 12⁰⁰p-1³⁰p ab nach NE, Nah↯ im W ab nach E von 4²⁰p-4²⁵p.
Zu 30: Zeitweise böiger Wind p, Nah↯ von 10³⁰a-1⁴⁵p aus W, ab nach E.

Monat Juni 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	766,3	27.	748,6	3.	17,7
Lufttemperatur	27,9	29.	4,8	18.	23,1
Absolute Feuchtigkeit	14,5	28.	6,3	15.	8,2
Relative Feuchtigkeit	98	30. u. 16.	43	18.	55

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 23,4 am 16.

Zahl der	heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
„ „	trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	13
„ „	Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „	Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „	Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „	Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	3

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	12
mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	—
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	1
Gewittern ↯	6
Wetterleuchten ↯	1
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	3,5	2,0	7,0
NE	3,0	3,5	3,0	9,5
E	3,5	4,0	5,0	12,5
SE	1,5	1,0	1,0	3,5
S	5,0	3,0	1,0	9,0
SW	6,5	4,0	5,0	15,5
W	7,5	6,5	8,0	22,0
NW	1,5	4,5	5,0	11,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	55,1	15,6	7,5	2,4
5.— 9. „	60,2	17,1	7,6	17,8
10.—14. „	55,6	13,6	8,5	1,7
15.—19. „	56,0	11,8	8,9	41,8
20.—24. „	61,5	16,1	5,7	11,8
25.—29. „	62,7	18,3	6,3	1,6

Monat Juli 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	55,4	55,6	56,2	55,7	21,8	12,6	9,2	14,4	18,0	14,2	15,2
2	56,7	56,7	57,2	56,7	20,6	10,6	10,0	14,1	18,4	13,8	15,0
3	57,8	58,5	60,8	59,0	20,2	10,6	9,6	14,4	20,0	15,2	16,2
4	63,2	65,8	66,0	65,0	16,8	13,6	3,2	15,2	16,4	13,7	14,7
5	67,4	67,8	67,4	67,5	21,8	7,8	14,0	13,0	21,8	15,8	16,6
6	66,9	65,6	63,6	65,4	21,9	10,1	11,8	15,4	21,7	16,6	17,6
7	62,1	60,7	60,3	61,0	22,9	10,8	12,1	16,8	22,4	18,2	18,9
8	60,6	60,5	61,2	60,8	25,7	13,4	12,3	18,3	22,8	19,3	19,9
9	62,3	62,6	63,3	62,7	21,9	14,1	7,8	17,0	21,4	16,8	18,0
10	64,2	64,3	65,0	64,5	22,7	11,1	11,6	15,2	20,2	16,4	17,0
11	65,2	65,9	66,3	65,8	22,7	10,4	12,3	17,2	22,0	17,7	18,6
12	67,0	66,6	66,6	66,7	26,0	11,4	9,6	19,2	24,3	18,9	20,3
13	66,9	66,9	66,9	66,9	23,8	15,6	8,2	18,2	22,0	19,2	19,6
14	67,7	67,8	68,0	67,8	22,7	15,4	7,3	19,2	22,4	18,6	19,7
15	68,9	**69,2**	68,7	68,9	22,4	12,0	10,4	18,6	21,8	19,0	19,6
16	68,4	67,5	65,5	67,1	23,7	14,0	9,7	19,6	23,6	18,3	19,9
17	63,9	62,4	60,5	62,3	25,4	11,8	13,6	17,0	24,2	19,9	20,2
18	56,8	53,6	53,4	54,6	28,6	14,1	14,5	18,6	25,9	21,0	21,6
19	**53,2**	53,7	54,9	53,9	26,6	15,9	10,7	19,8	26,6	20,2	21,7
20	55,6	55,9	57,1	56,2	23,6	18,0	15,6	19,6	22,2	18,9	19,9
21	57,2	57,7	57,4	57,4	21,8	17,4	4,4	19,6	21,4	18,6	19,5
22	57,0	57,8	58,3	57,7	22,8	12,4	10,4	19,3	22,8	19,3	20,2
23	58,8	60,1	61,6	59,9	22,6	13,2	9,4	19,8	22,1	18,6	19,8
24	62,6	62,9	63,2	62,9	22,6	13,2	9,4	19,8	21,8	18,3	19,5
25	63,1	62,6	61,7	62,5	24,8	15,8	9,0	18,0	24,0	17,6	19,3
26	61,4	60,9	60,8	61,0	28,2	14,4	13,8	17,6	28,0	18,4	20,6
27	59,9	58,6	57,6	58,7	23,8	15,6	8,2	18,0	22,4	18,9	19,5
28	57,3	56,0	55,5	56,3	**29,8**	14,0	15,8	17,4	29,1	21,0	22,1
29	55,4	56,3	56,5	56,1	21,6	17,1	4,5	19,1	19,0	17,2	18,1
30	55,6	55,0	55,9	55,5	25,6	13,4	12,2	16,0	24,2	17,8	18,9
31	57,2	57,8	57,0	57,3	23,0	13,8	9,2	16,6	22,4	17,6	18,5
Monats-mittel	61,2	61,1	61,1	61,1	23,5	13,5	10,0	17,5	22,1	17,9	18,9

Monat Juli 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
11,2	10,6	10,9	10,9	**93**	69	92	84,7	3^1	10^1 ☈ ●	4^1	5,7
10,1	10,9	10,7	10,6	92	69	92	84,3	1^0	10^2	4^1	5,0
10,1	11,0	10,9	11,0	92	63	85	80,0	6^1	6^1 ⊤	8^1	6,7
9,2	8,8	8,7	8,9	71	64	74	69,7	8^1	8^1	8^1	8,0
9,7	9,1	11,1	10,0	88	47	83	72,7	4^1	1^0	0	1,7
11,9	11,4	11,9	11,7	91	60	84	78,3	1^0	1^0	0	0,7
10,8	9,0	10,3	10,0	76	45	66	62,3	0	1^1	2^0	1,0
13,0	14,5	14,1	13,9	83	70	85	79,3	9^1	7^1	4^1	6,7
13,0	10,7	12,2	12,0	90	56	85	77,0	10^1	7^1	7^1	8,0
11,7	10,2	10,4	10,8	91	57	75	74,3	6^0	7^1	6^1	6,3
10,7	11,8	12,1	11,5	73	60	80	71,0	1^0	1^0	0	0,7
14,0	**15,4**	12,8	14,1	85	69	79	77,7	4^0	1^0	1^0	2,0
11,9	14,3	10,4	12,2	76	73	63	70,7	1^0	0	0	0,3
13,5	14,4	12,2	13,4	82	72	77	77,0	1^0	0	0	0,3
12,2	13,0	11,7	12,3	77	67	72	72,0	3^1	0	1	1,3
12,5	11,4	12,4	12,1	74	53	80	69,0	0	0	1^0	0,3
13,0	11,3	13,7	12,7	90	50	79	73,0	4^1	2^0	4^1	3,3
13,0	12,8	10,9	12,2	82	52	58	64,0	1^0	9^1	9^1	6,3
14,2	11,4	12,9	12,8	87	44	74	68,3	4^0	1^1	5^1	3,3
14,5	14,9	13,1	14,2	86	75	81	80,7	2^0	6^1	2^1	3,3
13,6	11,7	12,4	12,6	81	62	78	73,7	3^1	6^1	3	4,0
12,4	10,0	13,2	11,9	74	54	79	69,0	1^0	0	8^1	3,0
12,7	12,1	13,0	12,6	74	61	82	72,3	1^0	1^1	6^1	2,7
12,9	14,1	12,1	13,0	75	73	78	75,3	7^1	4^1	1^1	4,0
12,1	10,4	10,7	11,1	79	48	71	66,0	4^1	0	0	1,3
11,5	10,7	11,1	11,1	77	**38**	70	61,7	2^0	5^1	6^2	4,3
11,7	14,8	13,4	13,3	76	73	83	77,3	8^1	10^1	3^1	7,0
13,1	12,8	13,8	13,2	89	43	75	69,0	0	7^1	8^2 ⊤	5,0
14,5	14,3	13,2	14,0	88	87	91	88,7	10^1	10^1	3^1	7,7
12,1	10,2	12,9	11,7	89	46	85	73,3	4^1	8^1	6^1	6,0
11,7	9,7	12,0	11,1	83	47	80	70,0	9^1	8^1	4^1	7,0
12,2	11,9	12,0	12,0	82,7	59,6	78,6	73,6	3,8	4,4	3,7	4,0

Monat Juli 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SW	1	W	2	SSW	1	**22,6**	●^{0} n, ⊼● von 1^{50}p-2^{30}p mit ▲	—
2	SW	1	E	2	NE	1	10,2	●^{0} von 11^{15}a-12^{00}a, ⊼● von 2^{25}p-4^{00}p	—
3	NW	2	E	1	E	2	2,7	Fern⊼ im W ab nach NW von 1^{48}p-3^{30}p	—
4	NE	3	NE	3	NE	2	—		—
5	NW	2	N	2	NW	2	—		—
6	NW	1	NE	1	E	1	—		—
7	E	1	NE	2	E	1	—		—
8	NE	1	NE	2	W	1	—	●^{1} von 1^{45}p-1^{53}p	—
9	W	1	W	1	NW	1	0,4		—
10	W	1	NNW	1	N	1	—		—
11	N	1	NE	2	E	1	—		—
12	ENE	1	NE	2	E	1	—		—
13	E	2	NE	3	E	2	—		—
14	E	2	NE	2	E	2	—		—
15	E	2	NE	3	NE	1	—		—
16	NE	1	NNE	3	NE	1	—		—
17	NE	1	NE	1	E	1	—		—
18	SE	1	C		SE	1	—	Einige T von 11^{52}a-12^{50}p	—
19	E	1	E	3	E	3	—		—
20	ENE	2	NE	3	E	1	—		—
21	E	3	NE	3	NE	1	—		—
22	NE	1	NNE	2	E	1	—		—
23	NE	1	NE	3	E	1	—		—
24	NE	2	NE	3	E	1	—		—
25	SE	1	E	3	E	2	—		—
26	E	1	SE	1	E	1	—		—
27	SE	1	NE	1	E	1	—	●trpf. um 3^{40}p, Fern⊼ im SE v. 2^{03}p-4^{15}p	—
28	C		SE	1	W	1	—	⊼●^{1} von 5^{25}p-7^{05}p mit Unterbr.	—
29	SW	1	S	1	SSW	1	2,7	●^{0} von 8^{00}a-12^{00}a	—
30	S	1	SW	1	S	1	2,6		—
31	SW	0	SW	1	E	1	—		—
Monatsmittel	1,3		1,9		1,3		41,2	Monatssumme.	—

Zu 1: Nah⊼ von 1^{28}p-2^{30}p aus SSW ab nach NNE. Zu 2: Fern⊼ im SE v. 2^{24}p-3^{45}p ab n. E. Zu 28: Nah⊼ v. 6^{25}p-3^{35}p im SW ab n. NE, Nah⊼ v. 8^{45}p-n.

Monat Juli 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,2	15.	753,2	19.	16,0
Lufttemperatur	29,8	28.	7,8	5.	22,0
Absolute Feuchtigkeit	15,4	12.	8,7	4.	6,7
Relative Feuchtigkeit	93	1.	38	26.	5,5

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 22,6 am 1.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	9
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	—
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	8

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	5
mehr als 0,2 mm Niederschlag	6
mindestens 0,1 mm Niederschlag	6
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	—
Gewittern ↯	6
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	2,5	1,0	4,5
NE	8,0	16,0	5,0	29,0
E	8,0	4,0	17,0	29,0
SE	3,0	2,0	1,0	6,0
S	1,0	1,0	2,0	4,0
SW	4,0	2,0	1,0	7,0
W	2,0	2,0	2,0	6,0
NW	3,0	0,5	2,0	5,5
C	1,0	1,0	0,0	2,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni— 4. Juli	58,3	15,2	7,1	36,5
5.— 9. „	63,5	18,2	3,6	0,4
10.—14. „	66,3	19,0	1,9	—
15.—19. „	61,4	20,6	2,9	—
20.—24. „	58,8	19,8	3,4	—
25.—29. „	58,9	19,9	5,1	2,7

Monat August 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	53,2	52,6	51,7	52,5	21,6	14,8	6,8	15,4	20,2	18,4	18,1
2	54,7	56,4	57,3	56,1	16,6	14,0	2,6	15,9	16,6	16,3	16,4
3	58,0	59,4	**62,5**	60,0	21,6	14,0	7,6	15,8	20,8	15,2	16,7
4	**62,5**	61,5	59,9	61,3	21,4	9,7	11,7	12,3	20,9	15,9	16,2
5	57,1	56,2	58,3	57,2	**27,3**	14,4	12,9	18,2	26,0	14,9	18,5
6	55,8	55,5	55,6	55,6	21,3	13,0	8,3	13,7	21,0	15,1	16,2
7	55,0	55,2	54,6	54,9	23,4	13,4	10,0	15,6	21,7	18,4	18,5
8	47,4	47,5	51,3	48,7	15,7	13,8	1,9	14,4	14,4	14,4	14,4
9	54,2	55,4	55,8	55,1	17,8	12,6	5,2	14,0	16,6	14,6	14,9
10	56,4	57,2	57,3	57,0	19,3	11,1	8,2	12,9	18,8	12,6	14,2
11	56,0	55,9	55,5	55,8	19,2	8,6	10,6	11,7	18,9	13,8	14,5
12	54,1	53,8	53,3	53,7	16,2	11,4	4,8	12,2	13,6	12,3	12,6
13	52,0	50,6	50,3	51,0	19,8	8,2	11,6	10,6	19,2	14,2	14,5
14	50,8	54,9	56,7	54,2	17,8	12,0	5,8	13,0	17,3	12,8	14,0
15	56,9	57,1	57,1	57,0	17,2	**8,0**	9,2	10,3	13,8	11,8	11,6
16	56,0	56,0	57,1	56,4	16,4	10,2	6,2	12,0	16,3	13,8	14,0
17	58,7	60,0	60,3	59,7	18,4	12,6	5,8	13,6	18,0	13,7	14,7
18	60,2	60,0	58,9	59,7	20,7	12,6	8,1	14,4	20,1	16,8	17,0
19	57,8	58,1	57,7	57,9	24,4	14,2	10,2	15,0	23,6	18,3	18,8
20	56,1	57,5	58,2	57,3	20,3	15,3	5,0	16,4	18,6	15,4	16,4
21	56,7	55,9	58,4	57,0	19,4	10,8	8,6	14,6	15,7	11,0	13,1
22	56,0	54,9	55,8	55,6	17,3	8,9	8,4	10,8	16,9	12,0	12,9
23	55,3	55,9	55,2	55,5	16,6	10,0	6,6	12,3	16,0	11,9	13,0
24	51,2	51,5	52,3	51,7	16,2	8,4	7,8	10,0	16,0	11,6	12,3
25	52,4	53,3	53,5	53,1	18,7	8,2	10,5	10,3	18,0	13,0	13,6
26	51,0	46,9	43,3	47,1	20,6	10,4	10,2	12,2	20,1	15,8	16,0
27	**43,1**	**43,1**	43,5	43,2	16,6	12,2	4,4	13,4	15,8	12,2	13,4
28	45,0	51,1	56,1	50,7	17,2	10,6	6,6	11,4	15,2	11,0	12,1
29	59,7	59,4	57,3	58,8	17,6	9,4	8,2	11,0	17,1	13,8	13,9
30	55,2	55,7	56,8	55,9	22,3	12,6	9,7	13,6	20,0	12,8	14,8
31	56,4	57,5	59,9	57,9	17,7	12,0	5,7	13,2	17,1	12,6	13,9
Monatsmittel	54,7	55,0	55,5	55,1	19,2	11,5	7,7	13,2	18,2	14,1	14,9

Monat August 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
12,7	13,7	13,7	13,4	98	78	87	87,3	10^1	10^1●	8^1	9,3
11,9	11,2	11,9	11,7	92	79	86	85,7	10^1	10^1	8^1	9,3
11,8	9,7	10,1	10,5	88	53	79	73,3	7^1	9^1	3^1	6,3
9,8	10,1	11,2	10,4	93	55	83	77,0	0	8^1	2^1	3,3
11,9	12,4	11,6	12,0	76	50	92	72,7	2^1	8^1	10^1●	6,7
10,3	8,5	9,9	9,6	89	**46**	77	70,7	10^1	7^1	4^1	7,0
11,2	11,7	12,8	11,9	85	61	81	75,7	4^1	10^1	10^1●	8,0
12,1	11,4	10,6	11,4	**99**	94	87	93,3	10^1●	10^1	10^1	10,0
10,6	10,1	10,9	10,5	90	71	88	83,0	10^1	10^1	10^2	10,0
10,3	8,7	9,3	9,4	94	54	87	78,3	4^1	8^1	6^1	6,0
9,4	**13,9**	9,2	10,8	93	86	79	86,0	7^0	5^1	8^1	6,7
9,7	10,3	8,8	9,6	93	89	83	88,3	10^1●	10^1●	8^1	9,3
8,6	9,6	9,8	9,3	91	58	82	77,0	1^0	8^1	10^1	6,3
9,8	9,1	8,3	9,1	89	61	76	75,3	9^1	7^2	8^1	8,0
8,5	9,2	9,6	9,1	92	79	94	88,3	10^1	10^1⊼●	10^1	10,0
10,2	11,3	10,9	10,8	98	82	94	91,3	10^1●	9^1	10^1	9,7
11,1	10,0	10,8	10,6	96	65	93	84,7	10^1	9^1	10^1	9,7
11,7	12,5	12,0	12,1	96	72	84	84,0	8^1	6^1	4^1	6,0
10,8	13,0	13,2	12,3	85	61	84	76,7	9^1	3^1	10^1	7,3
13,4	13,3	12,5	13,1	97	84	96	92,3	7^1	10^1	9^1	8,7
11,7	10,3	**8,1**	10,0	94	78	82	84,7	10^1	8^1	8^1	8,7
8,3	9,2	9,7	9,1	87	64	94	81,7	8^1	8^1	10^1	8,7
9,5	8,5	8,9	9,0	90	63	86	79,7	10^1	10^1	10^1	10,0
8,4	9,4	9,1	9,0	92	69	89	83,3	9^0	9^1	10^1	9,3
8,9	9,2	10,0	9,4	95	60	90	81,7	4^0	3^1	9^1	5,3
10,2	13,0	12,6	11,9	97	74	94	88,3	10^1≡	10^1	10^1	10,0
11,0	9,7	9,7	10,1	97	73	93	87,7	10^1	10^1	10^1	10,0
9,9	10,9	8,4	9,7	**99**	85	87	90,3	10^1●	10^1	10	10,0
9,0	9,5	9,1	9,2	92	65	78	78,3	8^1	7^1	0^1	7,0
9,5	12,4	10,5	10,8	82	72	96	83,3	7^1	10^1	10^1●	9,0
10,9	9,9	9,2	10,0	97	68	86	83,7	10^1	9^1	8^1	9,0
10,4	10,7	10,4	10,5	92,1	69,3	86,7	82,7	8,0	8,4	8,3	8,2

Monat August 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	SE 1	S 1	S 1	4,8	●1n-ca.7^{00}a, ●tr. 12^{00}a, Sprüh ● v.12^{55}p-	—
2	W 1	E 1	NE 1	0,4	●0 v. 7^{00}a-4^{50}p m. Unterbr. [3^{00}p	—
3	WNW 1	NW 2	NW 1	2,3		—
4	W 1	E 2	E 2	—		—
5	E 1	SSW 1	SW 1	—	●0 v. 8^{45}p-n, böiger Wind p	—
6	W 1	W 2	W 1	4,9	●0 n	—
7	S 1	SW 1	SW 1	—	●0 von 7^{35}p-n	—
8	N 3	W 5	W 4	**51,6**	●2 n-3^{45}p m. Utbr., böiger Wind n u. a	—
9	W 2	NW 3	W 2	13,6		—
10	W 1	NW 3	W 1	—		—
11	W 1	W 4	W 2	—		—
12	W 2	WNW 2	W 1	1,1	●0 v. n-a-4^{20}p m. längeren Unterbr.	—
13	SW 1	SW 1	SW 1	1,2	●0tropfen einige Male p	—
14	W 1	W 1	W 1	0,0	●0v. 12^{20}p-1^{05}p [●0 v. ca. 8^{30}p-n	—
15	SW 2	SW 1	SW 1	0,4	●0 n u. einige Male a, ☇●0 v. 1^{50}p-2^{30}p,	—
16	SW 2	SW 1	SW 1	3,5	●0 n-7^{15}a, ●0schauer mehrmals p	—
17	W 1	W 2	W 1	8,5	●1 n-ca. 7^{00}a u. 8^{55}a-9^{15}a	—
18	W 1	SW 1	SW 1	0,3		—
19	S 1	SW 1	SW 1	—	⚡ v. 8^{50}p-n im W	—
20	SW 1	SW 1	SW 1	5,1	☇●1 n, ●0 v. 10^{10}a-11^{00}a, Nah☇ n	—
21	SW 1	SW 3	SW 1	0,1	●0 v. 8^{15}a-8^{40}a, ☇●0 v. 12^{05}p-12^{55}p	—
22	SW 2	SW 3	SW 1	5,3	●sch. um 8^{35}a, ●tr. 12^{00}a, ●0v. 4^{10}p-4^{30}p	—
23	WSW 3	SW 3	SW 2	0,9	●0 n, ●schauer 8^{00}a, ●schauer um 3^{15}p,	—
24	SW 2	SW 1	SW 1	0,2	[strichweise ziemlich stark	—
25	S 1	E 2	SE 1	—		—
26	SE 1	SE 1	SW 2	—	●0 v. 2^{55}p-8^{00}p	—
27	SW 1	S 2	SW 2	8,6	●0 n, ●0 v. 2^{05}p-3^{45}p	—
28	SW 1	NW 3	W 1	7,2	●0 n-8^{48}a, ●1 v. 12^{50}p-1^{25}p, zeitw. ▲,	—
29	SW 1	S 2	S 2	2,3	[dazwischen ●sch. um 2^{10}p	—
30	S 2	WSW 1	SW 1	—	●0 v. 2^{37}p-3^{00}p m. Utbr., ☇● v. 7^{00}p-n	—
31	SW 1	WSW 3	SW 1	15,2	●1 n	
Monatsmittel	1,4	2,0	1,3	137,5	Monatssumme	—

Zu 1: ●tr. v. 6^{00}p-8^{00}p. Zu 15: Fern☇ aus SW ab nach NE v. 1^{00}p-2^{15}p. Zu 21: ●0 v. 4^{10}p-4^{20}p, N☇ aus WSW v. 11^{55}a-12^{40}p ab nach ENE. Zu 23: Zeitweise böiger Wind a u. p. Zu 30: Nah☇ v. 7^{25}p-8^{33}p aus SW ab nach NE.

Monat August 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	762,5	3. u. 4.	743,1	27.	19,4
Lufttemperatur	27,3	5.	8,0	15.	19,3
Absolute Feuchtigkeit	13,9	11.	8,1	21.	5,8
Relative Feuchtigkeit	99	8. 28.	4,6	6.	5,3

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 51,6 am 8.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	18
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	1

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	15
mehr als 0,2 mm Niederschlag	19
mindestens 0,1 mm Niederschlag	21
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	—
Gewittern ☇	4
Wetterleuchten ⚡	1
Schneedecke ▣	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	0,0	0,0	1,0
NE	0,0	0,0	1,0	1,0
E	1,0	3,0	1,0	5,0
SE	2,0	1,0	1,0	4,0
S	4,0	3,5	2,0	9,5
SW	11,5	12,5	16,0	40,0
W	11,0	6,5	9,0	26,5
NW	0,5	4,5	1,0	6,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
30. Juli— 3. August	56,3	17,7	7,6	10,1
4.— 8. „	55,5	16,8	7,0	56,5
9.—13. „	54,5	14,1	7,7	15,9
14.—18. „	57,4	14,3	8,7	12,4
19.—23. „	56,7	14,8	8,7	11,7
24.—28. „	49,2	13,5	8,9	16,0
29.— 2. Septbr.	57,9	13,6	7,1	17,5

Monat September 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	61,8	61,1	59,7	60,8	17,3	7,8	9,5	9,0	16,2	11,0	11,8
2	56,7	55,3	55,6	55,9	**18,3**	7,3	11,0	9,2	18,0	13,3	13,4
3	58,0	60,7	62,8	65,0	16,7	10,1	6,6	12,4	16,1	9,9	12,1
4	62,1	58,5	54,3	58,3	17,4	7,2	10,2	9,0	14,8	12,8	12,3
5	53,8	52,8	52,0	48,5	15,6	8,3	7,3	9,8	13,4	8,4	10,0
6	49,5	49,4	49,5	49,5	13,6	7,4	6,2	9,2	13,4	9,8	10,5
7	**48,7**	50,7	52,9	50,8	15,0	9,0	6,0	11,0	14,2	11,3	11,9
8	55,3	57,1	56,5	56,3	14,0	8,1	5,9	10,7	13,6	13,3	12,7
9	55,2	53,7	52,9	53,9	13,7	5,6	8,1	7,2	12,6	7,2	8,5
10	50,1	53,0	54,3	52,5	14,6	6,3	8,3	9,9	14,2	8,4	10,3
11	55,9	59,9	63,1	59,6	15,8	7,3	8,5	9,0	14,6	10,0	10,9
12	65,6	67,3	68,7	67,2	15,6	5,3	10,3	6,2	15,3	9,2	10,0
13	68,7	68,3	67,0	68,0	15,7	5,4	10,3	8,6	14,0	12,0	11,6
14	63,9	59,5	56,8	60,1	12,6	9,6	3,0	10,8	11,3	9,8	10,4
15	53,0	52,7	56,0	53,9	13,3	8,1	5,2	10,2	11,8	8,4	9,7
16	57,6	58,8	58,5	58,3	15,4	4,4	11,0	8,0	15,2	10,2	10,9
17	56,4	57,1	58,3	57,3	15,7	10,0	5,7	12,2	14,9	12,0	12,0
18	60,7	62,9	65,8	63,1	15,0	8,0	7,0	10,2	14,4	9,2	10,7
19	68,3	69,8	71,0	69,7	13,0	**2,3**	10,7	3,8	12,4	8,3	8,2
20	71,6	72,1	72,2	72,0	12,0	4,4	7,6	6,8	11,2	7,0	8,0
21	72,2	73,0	**73,8**	73,0	14,8	3,9	10,9	5,7	13,9	9,6	9,7
22	73,3	73,2	73,0	73,2	15,7	9,4	6,3	11,7	15,4	9,8	11,7
23	70,9	70,0	70,8	70,6	12,7	6,8	5,9	8,3	11,6	9,9	9,9
24	70,7	70,4	69,8	70,3	11,6	7,9	3,7	9,4	11,4	9,1	9,7
25	66,3	66,8	67,0	66,8	11,8	8,0	3,8	8,8	11,2	10,4	10,2
26	67,1	67,6	68,5	67,7	11,7	8,0	3,7	8,4	11,6	9,4	9,7
27	68,4	69,3	69,9	69,2	12,3	5,4	6,9	6,6	11,9	5,8	7,5
28	69,9	70,9	71,0	70,6	12,8	4,6	8,2	6,4	12,0	9,7	9,4
29	71,5	70,2	69,0	70,2	13,6	5,4	8,2	6,1	13,6	8,8	9,3
30	65,6	61,9	57,1	61,5	13,4	4,4	9,0	5,7	13,0	9,1	9,2
31											
Monatsmittel	62,3	62,5	62,6	62,5	14,4	6,9	7,5	8,7	13,6	9,8	10,4

Monat September 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
7,6	7,7	8,7	8,0	89	56	89	78,0	8^1	6^1	1^1	5,0
7,3	8,3	9,2	8,3	84	54	81	73,0	3^0	6^1	7^1	5,3
9,7	7,2	8,1	8,3	91	54	89	78,0	10^1	1^0	1^1	4,0
8,1	9,4	**10,5**	9,3	95	75	96	88,7	2^1	10^1●	10^1	7,3
8,8	8,3	7,7	8,3	**98**	73	93	88,0	8^1	8^1	8^1	8,0
7,5	7,8	8,2	7,8	87	69	91	82,3	8^1	9^1	3^1	6,7
8,6	8,5	8,6	8,6	87	71	87	81,7	10^1	8^1	6^1	8,0
7,7	6,7	10,1	8,2	80	58	89	75,7	10^1	6^1	3^1	6,3
7,0	6,6	7,1	6,9	93	61	94	82,7	4^1	9^2	3^1	5,3
8,7	7,1	7,7	7,8	96	59	93	82,7	10^1●	6^1	3^1	6,3
8,1	7,7	8,4	8,1	95	62	92	83,0	8^0	6^1	2^1	5,3
6,8	6,9	8,2	7,3	96	54	95	81,7	8^0	6^1	1^1	5,0
7,9	9,5	9,2	8,9	95	80	89	88,0	9^1	9^1	10^1	9,3
8,6	9,4	8,3	8,8	90	94	92	92,0	10^1	10^1●	10^1	10,0
8,2	7,6	7,5	7,8	89	74	92	85,0	10^1	10^1	1^1	7,0
7,0	5,3	7,4	6,6	88	41	79	69,3	1^0	5^1	8^1	4,7
8,9	7,6	7,4	8,0	86	60	71	72,3	10^1	8^1	10^1	9,3
7,6	5,9	6,2	6,6	82	49	71	67,3	10^1	3^1	1^1	4,7
5,4	**4,2**	6,1	5,2	90	**40**	74	68,0	4^0	9^1	8^1	7,0
6,8	5,5	6,4	6,2	93	56	85	78,0	9^1	6^1	8^1	7,7
6,3	7,3	8,0	7,2	93	61	89	81,0	8^1	7^1	10^1	8,3
8,1	9,3	8,7	8,7	79	71	96	82,0	9^1	3^1	8^1	6,7
7,6	8,7	7,2	7,8	93	86	80	86,3	10^1	10^1	8^1	9,3
6,4	7,1	6,5	6,7	72	71	75	72,7	10^1	6^1	8^1	8,0
7,5	6,0	6,9	6,8	89	60	74	74,3	10^1	10^1	8^1	9,3
7,9	6,3	7,2	7,1	96	62	82	80,0	10^1	5^1	10^1	8,3
6,4	5,9	6,3	6,2	88	57	91	78,7	10^1	3^1	8^1	7,0
6,9	8,2	8,0	7,7	96	79	89	88,0	3^0	10^1	3^1	5,3
6,3	5,8	6,4	6,2	90	50	76	72,0	3^1	4^1	1^1	2,7
5,3	6,6	6,1	6,0	77	59	71	69,0	3^0	3^1	8^1	4,7
7,5	7,3	7,8	7,5	89,2	63,2	85,0	79,3	7,6	6,7	5,9	6,7

Monat September 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12 7a		2p		9p		Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen) Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a
1	SW	1	SW	1	SSE	0	0,0	◍0 n, ◍tropfen 2^{30}p	—
2	S	0	SE	1	SE	1	0,0		—
3	SE	0	NNE	1	NE	1	0,1	◍0 n	—
4	SW	1	SW	1	SW	1	—	◍0 v. 1^{40}p-8^{20}p [4^{05}p u. 6^{00}p-7^{00}p m. Utbr.	—
5	SW	2	SW	3	SW	2	4,8	◍0 n, ⊼ ◍0 v. 12^{45}p-1^{45}p m. Utbr. u. 3^{43}p-	—
6	SW	2	SW	1	SW	2	1,6	◍tropfen 5^{20}p	—
7	W	3	NW	3	W	2	0,0	◍0 v. 8^{05}a-9^{20}a, ◍1schauer 1^{23}p, ◍1 v.	—
8	WNW	3	W	4	W	1	**7,0**	◍0schauer 3^{15}p [3^{20}p-5^{25}p	—
9	W	2	W	2	W	1	0,0	◍0schauer n, ◍0 v. 2^{00}p-2^{30}p	—
10	W	2	NW	3	W	1	4,0	◍0 n-8^{50}p, ◍0schauer um 6^{10}p	—
11	S	2	S	1	S	1	0,4		—
12	NW	1	NW	1	SW	1	—	◍tropfen um 11^{50}a u. 1^{45}p-1^{55}p	—
13	W	1	W	1	SW	1	—	Sprüh◍ v. 12^{05}p-6^{00}p m. Utbr., zeitw. ◍0	—
14	W	2	W	3	SW	1	0,0	[um 6^{35}p	—
15	NW	1	NW	3	NW	1	0,7	◍0-1 8^{35}a u. v. 11^{50}a-12^{05}p, ◍1 u. ▲sch.	—
16	NW	1	NW	2	NW	1	3,0	◍0 von 3^{35}p-5^{45}p	
17	W	4	NW	4	W	3	0,4	◍0 u, böiger Wind a u. p	—
18	W	2	NW	2	NW	2	—		—
19	NW	1	N	2	NW	2	—		—
20	NW	1	NE	1	NW	2	1,4	◍0 n, ◍0 von 8^{10}p-8^{25}p	—
21	NW	1	N	1	N	1	0,3		—
22	NW	2	NE	2	NE	1	—	⌓1 früh	—
23	W	1	NW	1	NW	3	—	◍0 von 1^{30}p-3^{45}p	—
24	NE	4	NNE	3	NW	2	1,2	◍0 n, ◍schauer zeitweise p	—
25	NE	1	NE	2	NE	2	4,2	◍1 n, ◍0 v. 7^{35}a-8^{45}a, einige ◍schauer p	—
26	NE	1	N	2	NE	1	1,6	◍0 n	—
27	NW	1	NE	1	NE	1	—	≡0 p	—
28	NE	1	E	2	E	1	0,4	◍0 n, ⌓1 früh	—
29	E	1	SE	2	SE	1	—		—
30	SE	2	E	2	E	1	—		—
31									—
Monatsmittel	1,6		1,9		1,3		31,1	Monatssumme.	—

Zu 5: Fern⊼ im SW von 12^{50}p-1^{45}p. Fern⊼ im SW nach NE von 3^{26}p-4^{05}p.

Monat September 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	773,8	21.	748,7	7.	25,1
Lufttemperatur	18,3	2.	2,3	19.	16,0
Absolute Feuchtigkeit	10,5	4.	4,2	19.	6,3
Relative Feuchtigkeit	98	5.	40	19.	5,8

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 7,0 am 8.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	—
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	9
mehr als 0,2 mm Niederschlag	14
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	—
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	—
Gewittern ⌈	1
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ▦	—

Wind-Verteilung:

	7a	2p	9p	Summe
N	0,0	4,0	1,0	5,0
NE	4,0	5,0	5,0	14,0
E	1,0	2,0	2,0	5,0
SE	2,0	2,0	2,5	6,5
S	2,0	1,0	1,5	4,5
SW	4,0	4,0	6,0	14,0
W	8,5	4,0	5,0	17,5
NW	8,5	8,0	7,0	23,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Septbr.	54,4	11,4	6,8	6,5
8.—12. „	57,9	10,5	5,6	7,4
13.—17. „	59,5	11,1	8,1	4,1
18.—22. „	70,2	9,8	6,9	1,7
23.—27. „	68,9	9,4	8,4	7,0
28.— 2. Oktober	57,8	9,5	6,5	9,1

Monat Oktober 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	47,2	38,3	**68,0**	41,2	**14,6**	8,4	6,2	9,6	14,4	12,0	12,0
2	41,6	45,4	48,9	45,3	11,4	0,0	5,4	8,8	10,0	6,2	7,8
3	55,0	59,3	64,8	59,7	7,6	0,0	7,6	1,6	6,3	1,6	2,8
4	72,0	74,4	**75,0**	73,8	9,2	**—3,8**	13,0	—2,4	7,9	1,4	2,1
5	74,5	73,9	74,1	74,2	10,8	0,3	10,5	2,0	10,3	3,8	5,0
6	74,3	73,1	71,3	72,9	10,8	0,0	10,8	0,6	9,4	3,0	4,0
7	68,7	68,1	68,1	68,3	10,3	—2,0	12,3	—1,2	8,4	2,0	2,8
8	67,4	68,2	69,3	68,3	12,8	1,0	11,8	4,3	12,4	4,8	6,6
9	71,6	73,0	74,1	72,9	12,9	—0,4	13,3	0,1	12,4	5,6	5,9
10	74,2	74,1	73,1	73,8	10,3	—0,6	10,9	3,4	9,8	5,4	6,0
11	71,1	70,1	69,5	70,2	10,4	5,0	5,4	5,9	10,2	6,9	7,5
12	68,2	68,4	68,8	68,5	11,2	2,6	8,6	4,2	10,2	4,8	6,0
13	70,1	71,0	72,4	71,2	10,8	4,2	6,6	5,2	10,8	5,1	6,5
14	71,6	69,4	65,7	68,9	12,0	1,9	10,1	2,4	11,2	7,6	7,2
15	62,7	64,6	65,3	64,2	11,6	6,7	4,9	7,4	11,2	6,7	8,0
16	65,6	65,9	64,5	65,3	11,3	5,3	6,0	6,0	10,7	7,8	8,1
17	60,5	58,1	57,7	58,8	10,3	4,6	5,7	8,0	8,8	9,2	8,8
18	60,8	61,5	61,9	61,4	10,7	5,8	4,9	6,4	10,4	8,8	8,6
19	58,6	54,6	53,6	55,6	9,4	3,8	5,6	4,4	7,6	9,0	7,5
20	54,5	55,1	55,8	55,1	10,8	3,8	7,0	6,8	10,2	4,0	6,2
21	55,0	54,7	54,7	54,8	11,2	3,9	7,3	5,0	11,0	7,2	7,6
22	54,1	53,6	51,9	53,2	10,3	4,3	6,0	4,8	10,1	9,1	8,3
23	50,9	51,1	52,9	51,6	9,3	6,4	2,9	6,4	8,2	7,0	7,2
24	53,8	54,1	55,4	54,4	7,3	4,6	2,7	6,7	6,2	5,1	5,8
25	55,6	56,2	57,0	56,3	2,8	1,2	1,6	2,0	2,7	1,2	1,7
26	57,8	60,1	63,1	60,3	7,7	0,3	7,4	1,0	2,8	2,1	2,0
27	63,7	61,9	58,9	61,5	3,0	0,8	2,2	1,2	2,4	3,0	2,4
28	57,0	53,6	53,6	54,7	13,8	3,0	10,8	8,0	13,2	12,6	11,6
29	53,5	52,1	53,8	53,1	14,3	10,4	3,9	11,1	12,2	11,5	11,6
30	54,0	50,9	49,8	51,6	11,4	8,6	2,8	8,7	11,2	10,0	10,0
31	49,4	46,8	45,8	47,3	9,8	5,8	4,0	6,0	9,0	7,9	7,7
Monats-mittel	61,1	60,7	60,9	60,9	10,3	3,3	7,0	4,7	9,4	6,2	6,6

Monat Oktober 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
8,2	**10,4**	8,2	8,9	92	86	79	85,7	10^1●	10^1●	10^1	10,0
6,4	7,1	6,2	6,6	76	79	88	81,0	10^1	10^1	10^1●	10,0
4,5	3,7	3,6	3,9	87	52	71	70,6	3^1	6^1	5^1	4,7
3,5	**3,4**	4,1	3,7	92	**42**	82	72,0	3^0	6^1	2^1	3,7
4,7	5,7	5,4	5,3	89	71	90	80,0	6^0	4^1	1^1	3,7
4,2	4,3	4,4	4,3	89	49	78	72,0	3^0	1^0	4^1	2,7
3,6	4,5	4,5	4,2	86	55	85	75,3	2^0	1^0	4^1	2,3
5,7	8,2	5,9	6,6	92	77	92	87,0	10^1	6^1	4^1	6,7
4,4	7,1	6,3	5,9	96	66	93	85,0	10^1≡	1^1	1^1	4,0
5,5	5,9	6,1	5,8	95	65	91	83,7	10^1≡	10^1	9^1	9,7
6,1	6,0	6,6	6,2	88	65	88	80,3	9^1	9^1	9^1	9,0
5,6	5,0	5,7	5,4	90	54	89	77,7	9^1	4^1	6^1	6,3
6,2	4,3	5,9	5,5	94	45	90	76,3	9^1	3^1	7^1	6,3
5,1	5,0	6,5	5,5	93	50	83	75,3	2^1	6^1	10^1●	6,0
6,7	5,4	6,4	6,2	88	54	87	76,3	3^1	6^1	2^1	3,7
6,7	8,0	7,0	7,2	96	84	89	89,7	10^1	10^1	10^1	10,0
6,6	7,8	8,4	7,6	82	92	98	90,7	8^1	10^1●	10^1	9,3
8,8	6,0	7,2	6,4	81	68	86	78,3	9^1●	9^1	10^1	9,3
5,9	7,1	6,7	6,6	96	91	98	88,3	10^1	10^1●	10^1	10,0
6,7	6,1	5,6	6,1	91	66	92	83,0	8^1	6^1	8^1	7,3
6,1	6,9	5,7	6,2	94	70	76	80,0	2^1	2^1	3^1	2,3
5,6	6,1	6,3	6,0	87	66	73	75,3	4^0	6^1	8^1	6,0
6,3	5,9	6,2	6,1	88	73	82	81,0	8^1	10^1	10^1	9,3
6,8	6,1	5,1	6,0	93	87	78	86,0	10^1●	10^1●	10^1	10,0
4,3	4,1	4,0	4,1	32	74	80	78,7	10^1	10^1	10	10,0
4,2	4,1	4,6	4,3	85	72	85	80,7	10^1	10^1	8^1	9,3
4,3	4,5	5,6	4,8	85	82	98	88,3	10^1	10^1●	10^1●	10,0
7,8	9,0	8,8	8,5	98	80	82	86,7	7^1	8^1	10^1	8,3
8,7	9,1	7,6	8,5	89	87	75	83,7	10^1●	10^1●	7^1	9,0
7,6	9,2	8,8	8,5	91	93	96	93,3	10^1	10^1	10^1≡	10,0
6,7	7,6	7,4	7,2	96	89	93	92,7	2^1	10^1	10^1	7,3
5,8	6,3	6,2	6,1	90,0	70,1	85,4	81,7	7,3	7,2	7,3	7,3

Monat Oktober 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	SSE	3	SSW	4	SW	6	0,4	●0 n-a u. p mit Unterbr., ≋ p	—
2	W	4	W	2	SW	2	8,3	●0 v. 12^{55}p-n mit Unterbr., ≋ n	—
3	W	2	NW	3	NW	2	1,6	●0 n, einige ◍ u. ▲ u. ✳ schauer a u. p,	—
4	W	1	WNW	2	NW	1	1,3	▲1 schauer n [⌴0 früh	—
5	SW	1	SW	2	SW	1	—		—
6	SW	0	S	1	S	1	—		—
7	SW	0	WSW	1	SW	1	—	⌴1 früh	—
8	SW	1	W	2	W	1	—		—
9	NW	0	N	2	NE	1	—	≡1 früh	—
10	NE	1	NE	1	NE	1	—	≡0 früh	—
11	W	1	NW	0	NW	1	—		—
12	SW	1	E	0	E	1	—		—
13	NE	1	N	1	C		—		—
14	SE	1	SSW	1	SW	1	—	●0 von 8^{20}p-n	—
15	W	1	NW	5	NW	1	3,2	●0 n, zeitweise böiger Wind a u. p	—
16	W	1	SW	1	SW	1	—		—
17	W	1	S	1	SW	1	—	●0 von 1^{00}p-8^{05}p mit Unterbr.	—
18	SW	2	NW	4	NW	1	2,7	●0 n-11^{10}a m. Unterbr., ◍1 v. 5^{00}p-8^{00}p,	—
19	SW	2	S	1	SW	1	2,9	Sprüh◍ zeitw. a u. p [böiger Wind p	—
20	W	2	NW	3	NW	2	0,6	▲schauer von 1^{10}p-1^{18}p	—
21	S	1	S	1	S	1	0,2		—
22	SE	2	E	3	E	4	—	Böiger Wind p-n zeitweise	—
23	E	3	E	3	E	1	—	●0 von 5^{30}p-ca. 7^{00}p, böiger Wind n	—
24	ESE	2	E	3	E	2	2,8	●0 n-8^{00}a, dann v. 12^{00}a-ca. 8^{00}p m. Utbr.	—
25	SE	2	E	2	E	2	0,8		—
26	SE	2	S	1	S	1	—		—
27	S	1	S	2	SW	3	—	●0 von 2^{00}p-n	—
28	SW	1	SW	2	SW	2	7,6	●0 n, ●0 v. 5^{50}p-8^{30}p [böiger Wind p	—
29	SW	2	SW	1	SW	2	0,6	●0 n, ●0 v. 11^{45}a-3^{00}p m. Utbr., zeitweise	—
30	SW	1	SE	1	SE	1	0,4	Sprüh◍ zeitweise a u. p, ≡1 p-n	—
31	S	1	SW	2	SW	1	0,8	●1 von 12^{10}p-8^{00}p mit Unterbr.	
Monatsmittel	1,4		1,9		1,5		34,2	Monatssumme	—

Monat Oktober 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	775,0	4.	738,0	1.	37,0
Lufttemperatur	14,6	1.	—3,8	4.	18,4
Absolute Feuchtigkeit	10,4	1.	3,4	4.	7,0
Relative Feuchtigkeit	98	mehrm.	42	4.	5,6

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 8,3 am 2.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	4
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	8
mehr als 0,2 mm Niederschlag	14
mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Schnee ⁎ (mindestens 0,1 mm)	—
Hagel ▲	3
Graupeln △	—
Reif ⌴	2
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	2
Gewittern ⌅	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	0,0	2,0	0,0	2,5
NE	2,0	1,0	2,0	5,0
E	1,5	5,0	5,0	11,5
SE	5,0	1,0	1,0	7,0
S	3,5	7,0	3,0	13,5
SW	10,0	6,5	12,0	28,5
W	8,0	3,0	1,0	12,0
NW	1,0	5,5	6,0	12,5
C	0,0	0,0	1,0	1,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Oktober	69,8	3,3	3,4	2,9
8.—12. „	70,7	6,4	7,1	—
13.—17. „	65,7	7,7	7,1	3,2
18.—22. „	56,0	7,3	7,0	6,4
23.—27. „	54,8	3,8	9,7	3,6
28.— 1. Novbr.	52,5	8,8	6,2	12,8

Monat November 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mittel
1	50,4	57,6	59,5	55,8	6,2	0,4	5,8	3,8	4,2	1,8	2,9
2	56,1	55,9	55,9	56,0	6,4	0,4	6,0	1,8	6,0	2,0	2,9
3	55,5	57,8	60,6	58,0	5,6	—0,9	6,5	1,2	4,7	0,0	1,5
4	63,6	63,0	61,8	62,6	4,8	—2,0	6,8	—1,0	4,7	3,1	2,5
5	57,1	55,0	57,8	56,6	3,8	1,3	2,5	3,0	3,4	1,6	2,4
6	63,1	67,1	70,5	66,9	4,6	—0,9	5,5	0,4	4,4	0,6	1,5
7	73,6	73,8	72,2	73,2	2,3	—1,2	3,5	—0,7	2,1	0,8	0,7
8	67,4	64,9	64,0	65,4	5,3	0,0	5,3	0,4	1,7	4,9	3,0
9	65,6	66,4	65,3	69,1	7,3	4,3	3,0	6,0	6,0	4,7	5,3
10	57,9	53,2	51,5	54,2	7,3	3,4	3,9	4,0	6,9	5,4	5,4
11	40,8	37,0	38,0	38,6	5,7	2,6	3,1	4,8	5,6	2,8	4,0
12	39,7	40,3	41,6	40,5	3,9	—0,7	4,6	—0,4	3,3	3,0	2,2
13	40,9	42,8	46,9	43,5	4,6	1,8	2,8	3,0	4,6	2,4	3,1
14	49,3	50,6	52,8	50,9	3,3	1,4	1,9	2,8	3,0	3,3	3,1
15	56,9	58,1	59,3	58,1	6,0	2,3	3,7	3,4	5,4	2,8	3,6
16	60,7	62,3	64,0	62,3	5,8	0,3	5,5	2,2	5,7	3,2	3,6
17	65,2	65,8	65,5	65,5	4,8	0,0	4,8	0,8	4,6	3,3	3,0
18	63,5	62,1	61,5	62,7	6,3	2,9	3,4	4,0	6,2	4,1	4,6
19	60,0	57,6	56,6	58,0	4,4	—0,2	4,6	0,4	2,0	3,6	2,4
20	50,9	50,5	50,1	50,5	5,6	2,2	3,4	3,9	5,7	4,9	4,8
21	53,5	58,6	64,4	58,8	4,0	3,2	0,8	3,4	4,0	3,4	3,5
22	69,8	70,8	72,0	70,9	4,4	—1,1	5,5	—0,8	4,4	1,8	1,8
23	69,2	69,5	68,8	69,2	4,8	2,0	2,8	3,2	4,8	4,6	4,3
24	64,6	62,3	60,7	62,5	5,4	3,0	2,4	4,2	5,2	4,4	4,5
25	60,1	58,4	54,2	57,6	7,2	3,2	4,0	5,2	6,6	6,9	6,4
26	54,7	54,9	52,4	54,0	6,9	4,6	2,3	5,0	6,7	5,3	5,6
27	45,5	45,8	48,3	46,5	7,4	4,8	2,6	5,0	7,3	5,0	5,6
28	49,8	51,1	54,1	51,7	5,2	0,2	5,0	1,4	2,6	1,9	1,9
29	56,0	55,4	53,7	55,0	2,4	—1,0	3,4	—0,8	1,4	—0,8	—0,2
30	48,6	49,2	50,2	49,3	2,3	—1,2	3,5	0,1	2,2	1,7	1,4
31											
Monats-mittel	57,0	57,3	57,8	57,4	5,1	1,2	3,9	2,3	4,5	3,1	3,2

Monat November 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4,1	**2,1**	4,3	3,5	69	**34**	82	61,7	5^1	4^1	10^1 ⚹ ●	6,3
4,9	4,2	4,6	4,6	93	60	87	86,0	10^1 ●	9^1	8^1	9,0
4,2	3,4	3,6	3,7	83	53	78	71,3	8^1	6^1	7^1	7,0
3,9	5,1	5,1	4,7	92	79	90	87,0	9^1	8^1	8^1	8,3
5,6	5,2	4,6	5,1	**98**	90	89	92,3	10^1 ●	10^1	10^1 ● ⚹	10,0
4,4	3,1	4,1	3,9	92	50	85	75,7	9^1	8^1 ▲	4^1	7,0
3,9	4,0	4,2	4,0	90	75	87	84,0	9^1	10^1	10	9,7
4,4	4,7	6,1	5,1	92	91	96	92,7	10 ●	10^1 ●	10^1 ●	10,0
6,1	**6,3**	5,7	6,0	88	90	89	89,0	10^1	10^1 ●	10^1	10,0
5,3	7,0	6,5	6,3	87	94	97	92,7	10^1	10^1 ●	8^1	9,3
5,9	6,2	4,9	5,4	92	91	88	90,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,1	4,9	5,1	4,7	92	85	90	89,0	2^1	3^1	10^1 ●	5,0
5,6	5,1	4,7	5,1	**98**	81	85	88,0	10^1 ●	10^1	10^1	10,0
5,2	5,1	5,5	5,3	93	90	95	92,7	10^1	10^1 ●	10^1	10,0
5,6	4,8	4,8	5,1	97	72	86	85,0	10^1	4^1	10^1	8,0
5,0	5,2	5,1	5,1	93	76	89	86,0	10^1	4^1	5^1	6,3
4,6	4,1	5,1	4,6	94	65	88	82,3	9^1	3^1	8^1	6,7
5,3	5,4	5,0	5,2	87	76	82	81,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4,4	4,8	5,3	4,8	92	91	90	91,0	10^1	10^1 ●	10^1	10,0
5,6	6,1	6,1	5,9	92	90	96	92,7	10^1 ●	10^1 ●	10^1 ●	10,0
5,1	4,5	5,5	5,0	87	73	95	85,0	10^1	9^1	10^1	9,7
4,2	5,1	4,6	4,6	96	82	88	88,7	10	7^1	9^1	5,7
5,5	5,6	5,7	5,6	95	87	90	90,7	10^1	10^1	10^1	10,0
5,2	5,2	5,8	5,4	84	78	93	85,0	10^1	10^1	10^1 ●	10,0
6,0	6,2	6,1	6,1	90	85	83	86,0	10^1	10^1	10^1	10,0
5,7	5,6	5,8	5,7	87	77	87	83,7	5^1	6^1	10^1	7,0
5,9	5,6	5,4	5,4	78	73	83	78,0	5^1	10^1	8^1	7,7
4,7	4,9	4,8	4,8	93	89	91	91,0	10^1	10^1	6^1	8,7
3,9	3,8	3,5	3,7	90	74	81	81,7	3^1	6^1	6^1	5,0
4,3	4,4	4,6	4,4	92	82	90	88,0	10^1 ⚹	10^1 ●	10^1	10,0
4,9	4,9	5,1	5,0	90,2	77,1	88,3	85,2	8,5	8,2	8,9	8,6

Monat November 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	7a
1	NW	3	NW	5	NW	4	3,4	△1v. 8^{30}a-9^{20}a, um 12^{00}a ✳ u. ◍0v. 8^{55}p-n	--
2	W	2	NW	5	NW	2	5,2	◍u. ▲sch. n, ▲u. △sch. um 10^{50}a-11^{00}a	—
3	W	1	W	1	W	1	0,4	△sch. v. 7^{35}a-7^{45}a, ▲sch. um 5^{55}p, ⌴1 fr.	—
4	SW	2	SW	2	SW	2	0,1	⌴1 früh	—
5	SW	1	SE	2	SE	3	1,6	◍0 n m. Utbr.-a u. p in ◍0 u. ✳0 übergeh.	--
6	N	2	NE	3	NE	2	**6,2**	✳1 n u. ✳1 v. 7^{00}a-7^{30}a, ▲1 v. 8^{50}a-9^{05}a,	1,0
7	SE	2	SSW	1	SW	1	1,1	[▲1schauer 4^{25}p-4^{35}p	—
8	S	2	SW	2	SW	2	3,4*	◍0 u. → n ca. um 7^{00}a übergeh. in ◍0 a u.	—
9	W	2	WNW	1	W	1	6,0	◍0 n, Spr. ◍ zeitw. a u. p [p-n zeitw. m. U.	—
10	S	1	SW	1	SW	1	—	◍0 n, ◍0 v. 7^{20}a-in Spr. ◍ üb. ca. 4^{00}p m. U.	0,4
11	SW	1	SW	1	SW	1	1,7	◍0 n, ◍0 v. 7^{30}a-11^{35}a, ◍0 v. 12^{15}p-1^{10}p	—
12	SSE	1	E	1	SW	1	1,0	Sprüh◍ v. ca. 8^{00}p-n, ⌴1 früh	—
13	W	2	SW	1	SW	3	0,7	◍0 n-ca. 1^{00}p, Sprüh◍ p-n mit Unterbr.	—
14	SW	2	SW	2	SW	2	1,7	◍0 n, Sprüh◍ a mit Unterbr. p-n	—
15	W	1	SW	1	SW	1	1,2	Sprüh◍ einige Male n-ca. 10^{00}a	—
16	NW	1	SW	1	SW	1	0,8		
17	SW	1	S	1	S	1	—	⌴0 früh	—
18	S	1	S	1	S	1	—	◍0 v. 12^{00}a-ca. 12^{45}p	—
19	S	1	SW	1	SW	1	0,0	Sprüh◍ zeitw. a u. p	—
20	SW	1	W	1	W	2	0,8	◍0 n-a u. p-n mit Unterbr.	—
21	W	2	NW	2	SW	1	5,4	◍1 n, ◍0 v. 6^{45}p-8^{20}p	—
22	N	1	SW	1	SW	1	0,1	⌴1 früh	—
23	SW	2	W	1	W	1	0,0	◍0 n-ca. 10^{00}a	—
24	SW	2	SW	1	SW	1	0,3	◍0 v. ca 5^{45}p-n	—
25	W	1	SW	2	SW	4	0,9		—
26	W	2	SW	2	SW	4	—	◍tropfen einige Male p	—
27	SW	3	SW	2	SW	2	0,0		—
28	S	2	W	2	W	2	—		—
29	SW	1	S	1	S	1	—	⌴1 früh	—
30	SE	2	S	2	S	1	1,2*	✳0 n-ca. 10^{00}a, dann überg. in Spr. ◍-2^{00}p	0,4
31									
Monatsmittel	1,6		1,7		1,7		43,2	Monatssumme.	0,0

Zu 1: Böiger Wind a u. p.

Monat November 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	773,8	7.	737,0	11.	36,8
Lufttemperatur	7,4	27.	—2,0	4.	9,4
Absolute Feuchtigkeit	7,0	10.	2,1	1.	4,9
Relative Feuchtigkeit	98	5. u. 11.	34	1.	64

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . 6,2 am 6.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	19
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	9
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	13
mehr als 0,2 mm Niederschlag	19
mindestens 0,1 mm Niederschlag	21
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
Hagel ▲	3
Graupeln △	3
Reif ⌣	6
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	—
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke ⊠	3

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	2,0	0,0	0,0	2,0
NE	0,0	1,0	1,0	2,0
E	0,0	1,0	0,0	1,0
SE	2,5	1,0	1,0	4,5
S	5,5	4,5	4,0	14,0
SW	10,0	14,5	17,0	41,5
W	8,0	4,5	5,0	17,5
NW	2,0	3,5	2,0	7,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Novbr.	60,0	2,2	8,5	12,5
7.—11. „	60,1	3,7	9,8	12,2
12.—16. „	51,1	3,1	7,9	5,4
17.—21. „	55,1	3,7	9,3	6,2
22.—26. „	62,8	4,5	8,5	1,3
27.— 1. Dezbr.	50,4	1,9	8,3	5,4

Monat Dezember 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm +				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tagesmittel	Maximum	Minimum	Differenz	7a	2p	9p	Tagesmittel
1	47,6	50,6	50,1	49,4	1,2	0,0	1,2	1,0	0,6	1,0	0,9
2	56,4	53,8	53,2	54,5	1,8	—1,2	3,0	—0,2	1,4	1,2	0,9
3	59,1	61,8	66,6	62,5	4,4	0,3	4,1	1,4	4,4	1,4	2,1
4	**70,6**	**70,6**	69,6	70,3	3,0	—1,8	4,8	—0,8	3,0	1,8	1,4
5	68,1	68,1	67,3	67,8	6,0	2,8	3,2	3,4	5,8	3,0	3,8
6	64,9	65,4	66,5	65,6	2,6	—0,3	2,9	0,4	2,6	0,0	0,7
7	65,8	66,4	66,9	66,4	2,6	—**2,0**	4,6	—1,0	1,4	2,4	1,3
8	68,2	68,9	68,8	68,6	4,6	1,7	2,9	2,0	4,4	3,4	3,3
9	65,7	64,7	65,0	65,1	6,7	3,0	3,7	4,8	6,4	6,3	5,9
10	62,3	61,1	60,1	61,2	4,4	1,3	3,1	2,0	2,7	3,9	3,1
11	59,1	59,7	59,3	59,4	4,2	2,3	1,9	3,8	3,4	2,8	3,2
12	56,2	54,0	55,8	55,3	6,8	2,6	4,2	4,4	5,2	6,7	5,8
13	60,0	59,8	57,9	59,2	6,7	2,1	4,6	4,0	5,6	6,3	5,6
14	49,1	**46,6**	50,0	48,6	**11,8**	5,6	6,2	7,2	11,4	8,8	9,1
15	50,2	52,4	53,5	52,0	8,4	4,2	4,2	5,6	8,0	6,2	6,5
16	49,5	49,3	51,8	50,1	5,4	2,0	3,4	3,7	5,4	2,1	3,3
17	52,7	52,9	53,8	53,1	2,8	0,6	2,2	1,0	2,6	2,7	2,2
18	53,1	51,4	46,9	50,5	4,8	1,0	3,8	2,2	4,9	3,0	3,3
19	51,2	57,3	59,4	56,0	4,3	1,0	3,3	3,0	4,0	2,8	3,2
20	60,6	62,6	64,7	62,6	5,7	2,6	3,1	4,7	5,4	5,2	5,1
21	66,1	65,3	63,4	64,9	5,4	0,2	5,2	1,3	5,2	0,6	1,9
22	60,6	60,7	60,7	60,7	3,4	—0,1	3,5	0,4	2,9	3,2	2,4
23	59,6	59,9	60,9	60,1	5,3	2,6	2,7	3,4	5,2	4,7	4,5
24	61,7	61,5	60,0	61,1	6,6	4,4	2,2	5,6	6,2	5,2	5,6
25	57,6	58,2	56,3	57,4	7,8	4,8	3,0	7,6	7,7	6,0	6,8
26	51,9	53,2	47,6	50,9	6,3	2,7	3,6	5,0	5,8	2,9	4,2
27	48,1	54,6	57,9	53,5	5,6	1,4	4,2	4,0	5,0	1,7	3,1
28	56,1	52,4	52,8	53,8	9,9	1,2	8,7	3,0	6,2	9,9	7,2
29	56,5	56,4	55,4	56,1	10,2	8,4	1,8	8,8	10,1	8,7	9,1
30	55,6	56,0	61,9	57,8	6,3	4,0	2,3	5,4	6,3	4,9	5,4
31	65,9	65,1	64,4	65,1	6,6	4,2	2,4	5,0	6,4	5,6	5,6
Monatsmittel	58,4	58,8	59,0	58,7	5,6	2,0	3,6	3,3	5,0	4,0	4,1

Monat Dezember 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Prozente				Bewölkung 0—10			
7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
4,7	4,4	4,2	4,4	96	92	85	91,0	10^1●	10^1✳●	10^1	10,0
3,5	3,8	4,5	3,9	78	74	91	81,0	10^1	10^1	10^1✳●	10,0
4,7	5,5	4,5	4,9	93	89	89	90,3	10^1	7^1	6^1	7,7
4,0	4,9	4,9	4,6	92	87	93	90,7	10^1≡	10^1	10^1	10,0
5,5	5,2	5,1	5,3	95	76	90	87,0	10^1	10^1	6^1≡	8,7
3,7	3,6	3,6	3,6	78	**65**	98	73,7	6^1	3^1	1^1	3,3
3,8	3,8	5,1	4,2	88	74	93	85,0	10^1	10^1	10^1	10,0
4,9	5,3	5,1	5,1	93	85	87	88,3	9^1	2^1	10^1	7,0
6,1	6,9	6,8	6,6	96	96	96	96,0	10^1	10^1	10^1●	10,0
4,5	5,2	5,7	5,1	85	93	95	91,0	10^1	10^1●	10^1●	10,0
5,4	5,4	5,3	5,4	90	93	94	92,3	10^1	10^1	10^1	10,0
6,1	6,0	6,8	6,3	**98**	90	93	93,7	10^1●	10^1	10^1	10,0
5,1	6,0	6,7	5,9	84	88	94	88,7	10^1	10^1	10^1●	10,0
7,4	**8,7**	5,8	7,3	**98**	87	69	84,7	10^1	10^1●	6^1	8,7
6,2	5,6	6,0	5,9	91	69	86	82,8	10^1	8^1	10^1●	9,3
5,8	5,8	4,8	5,5	97	86	89	90,7	10^1	10^1	3^1	7,7
4,4	4,5	4,6	4,5	89	80	82	83,7	10^1	10^1	10^1	10,0
5,0	5,0	4,2	4,7	93	76	74	81,0	10^1●	10^1	10^1	10,0
4,9	5,1	5,0	5,0	87	84	89	86,7	8^1	6^1	10^1●	8,0
5,5	5,6	5,6	5,6	86	83	84	84,3	10^1	10^1	8^1	9,3
4,6	5,0	4,2	4,6	91	75	89	85,0	1^1	3^1	2^1	2,0
4,4	4,8	5,1	4,8	92	85	89	88,7	1^1	10^1	10^1	7,0
5,1	5,9	5,8	5,6	87	89	90	88,7	10^1	10^1	10^1●	10,0
6,4	6,1	5,8	6,1	94	87	87	89,3	10^1	8^1	9^1	9,0
6,1	5,4	5,9	5,8	79	69	85	77,7	8^1	6^1	8^1	7,3
5,7	5,4	5,2	5,4	87	79	91	85,7	10^1●	6^1	10^1	8,7
5,6	5,8	4,9	5,4	92	89	94	91,7	10^1	10^1	10^1≡	10,0
5,4	6,7	8,6	6,9	95	94	95	94,7	10^1≡	10^1●	10^1	10,0
6,8	**8,7**	7,3	7,6	81	95	87	87,7	10^1	10^1●	7^1	9,0
5,9	6,0	5,3	5,7	87	84	81	84,0	9^2	10^1	2^1	7,0
5,7	6,1	6,0	5,9	87	86	88	87,0	10^1	10^1	10^1	10,0
5,2	5,6	5,4	5,4	89,7	83,8	88,0	87,2	9,1	8,7	8,4	8,7

Monat Dezember 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Tag	Wind. Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag (Gewitter und sonstige Bemerkungen)		Höhe der Schneedecke in cm
	7 a		2 p		9 p		Höhe 7 a	Form und Zeit	7 a
1	SW	2	SW	2	SSW	3	4,2	◍ 0-1 n in ✳ u. ◍ übergeh.-a u. ca. 3^{40}p	—
2	N	1	S	1	S	1	6,4*	✳ 0 v. 11^{15}a-12^{00}a, ◍ 0 u. ✳ 0 v. 8^{50}p-n	—
3	W	2	W	2	W	2	0,3*	Sprüh◍ n-ca. 12^{30}p mit Unterbr.	—
4	W	1	SW	1	SW	1	2,1		—
5	SW	1	SW	1	SW	1	0,0	Sprüh◍ n-ca. 12^{00}a	—
6	S	2	S	2	S	2	0,6		—
7	S	1	SW	1	SW	1	—	◍ 0 v. 3^{10}p-ca. 6^{40}p m. Unterbr., ≡ 1 p	—
8	SW	1	SW	1	SW	1	1,0	≡ 0 p	—
9	SW	2	W	2	SW	2	0,6	◍ 0 n-1^{30}p m. Utbr., ◍ 0 v. ca. 5^{41}p-n, ≡ 0 p	—
10	SW	2	SW	1	SW	1	2,6	◍ 0 n-9^{10}a und v. 1^{00}p-n	—
11	WNW	2	W	1	W	1	3,9	◍ 0 n	—
12	S	2	S	1	S	1	5,4	◍ 0 n-ca. 8^{00}p mit Unterbr.	—
13	W	2	SW	4	SW	4	3,3	◍ 0 v. 5^{45}p-n	—
14	SW	4	SW	6	SW	6	11,7	◍ 0 n-ca. 5^{00}p, ≋ a u. p	—
15	SW	2	W	6	W	5	9,1	◍ 0 n-ca. 10^{00}a, ◍tropfen einige Male p	—
16	W	2	W	3	W	2	17,7	◍ 1 n, ◍ 0 v. 12^{45}p-ca. 1^{15}p	—
17	SW	2	W	2	W	3	—	⌴ 1 früh	—
18	SW	3	SW	4	SW	2	0,8	◍ 1 n-ca. 10^{15}a, ◍ 0 v. 6^{30}p-7^{00}p	—
19	W	4	W	3	SW	2	3,2	◍ 0 n-ca. 8^{00}a, ◍ 0 v. ca. 8^{00}p-n	—
20	WSW	3	SW	2	SW	2	3,0	◍ 0 n	—
21	SW	1	SW	2	SW	2	—		—
22	SW	1	SW	1	SW	1	—	⌴ 1 früh	—
23	SW	1	SW	2	SW	2	—	◍ 0 v. 6^{35}p-n	—
24	SW	2	SW	2	SW	2	0,7	◍ 0 n v. ca. 9^{25}a-9^{25}a, Sprüh◍ p	—
25	SW	3	SW	4	SW	2	0,3		—
26	SW	5	W	3	W	2	7,1	◍ 1 n-ca. 7^{35}a, voller Sturm 3-4 n	—
27	NW	1	W	2	W	1	0,8	◍ 0 n, ≡ 1 p-n	—
28	SE	2	S	3	S	1	—	◍ 0 v. 8^{35}a-ca. 4^{00}p, ≡ 0 früh	—
29	SW	2	SW	1	SW	2	3,9	◍ 0 n-a-p zeitweise	—
30	SW	4	SW	3	SW	3	0,6	◍ 0 v. 8^{05}a-1^{15}p mit Unterbr.	—
31	SW	2	W	3	W	2	1,1		
Monatsmittel	2,1		2,3		2,0		90,4	Monatssumme	—

Zu 15: ◍ u. ▲ 1 v. 7^{45}p-9^{00}p, böiger Wind a u. p.

Monat Dezember 1912. **Beobachter Westphal, Behrendt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	770,6	4.	746,6	14.	24,0
Lufttemperatur	11,8	14.	—2,0	7.	13,8
Absolute Feuchtigkeit	8,7	14. u. 29.	3,5	2.	5,2
Relative Feuchtigkeit	98	12. u. 14.	6,5	6.	33

Grösste tägliche Niederschlagshöhe . . . . . 17,7 am 16.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	0
„ „ trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	22
„ „ Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
„ „ Eistage (Maximum unter 0^0)	—
„ „ Frosttage (Minimum unter 0^0)	5
„ „ Sommertage (Maximum $25{,}0^0$ oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
mindestens 1,0 mm Niederschlag	16
mehr als 0,2 mm Niederschlag	24
mindestens 0,1 mm Niederschlag	24
Schnee ✳ (mindestens 0,1 mm)	2
Hagel ▲	1
Graupeln △	—
Reif ⌴	2
Nebel ≡ u. ≡ (mindest. Stärke 1)	2
Gewittern ↯	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke ⊠	—

Wind-Verteilung:

	7^a	2^p	9^p	Summe
N	1,0	0,0	0,0	1,0
NE	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,0	0,0	0,0	0,0
SE	1,0	0,0	0,0	1,0
S	3,0	4,0	4,5	11,5
SW	18,5	17,0	18,5	54,0
W	6,0	10,0	8,5	24,0
NW	1,5	0,0	0,0	1,5
C	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Luft-temperatur	Bewölkung	Nieder-schlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
2.— 6. Dezbr.	64,1	1,8	7,9	9,4
7.—11. „	64,1	3,4	9,4	8,1
12.—16. „	53,0	6,1	9,1	47,2
17.—21. „	57,4	3,1	7,9	7,0
22.—26. „	58,0	4,7	8,4	8,1
27.—31. „	57,3	6,1	9,2	6,4

Jahresübersicht 1912.

Luftdruck:	Jahresmittel		759,5 mm
	Grösster beob. Wert	am 17. Januar	780,1 „
	Kleinster beob. Wert	am 9. April	735,8 „
Lufttemperatur:	Jahresmittel		7,6 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 28. Juli	29,8 „
	Niedrigste „	am 4. Februar	—19,3 „
	Grösstes Tagesmittel	am 28. Juli	22,1 „
	Kleinstes „	am 4. Februar	—15,0 „
	Zahl der Eistage		7
	„ „ Frosttage		52
	„ „ Sommertage		12
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,0 gr/m³
	„ „ relativen „		77,6 %
	Kleinster Wert der relativen Feuchtigkeit	am 2. Mai	31 %
Bewölkung:	Jahresmittel		7,1
	Zahl der heiteren Tage		27
	„ „ trüben „		163
Niederschläge:	Jahressumme		615,5 mm
	Grösste Höhe eines Tages am 8. August		51,6 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N		128
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		176
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		195
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		215
	„ „ „ „ Schnee		19
	„ „ „ „ Schneedecke		22
	„ „ „ „ Hagel		18
	„ „ „ „ Graupeln		6
	„ „ „ „ Reif		19
	„ „ „ „ Nebel		21
	„ „ „ „ Gewitter		18

Winde:

N	52,5
NE	104,0
E	141,0
SE	63,5
S	91,0
SW	286,0
W	238,5
NW	115,0
C	3,0
Mittlere Windstärke	1,9
Zahl der Sturmtage	9.

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	22. Februar
„ Schneefall	13. April
„ Frosttag	6. Mai
„ Reiftag	1. Mai
Erstes Gewitter	11. Mai
Erster Sommertag	28. Juni
Letztes Gewitter	5. September
Letzter Sommertag	29. Juni
Erster Reif	5. Januar
„ Frosttag	5. Januar
„ Schneefall	5. Januar
„ Eistag	7. Januar.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
506 NEU C002 v.40-44(1908-19
Mitteilungen aus dem Naturwissenschaftl
3 0112 088386575